HAMEG®
Instruments

Handbuch
Operating Manual

HM8011-3

Deutsch 4
English 11
Français 18
Español 25

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Meßgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.

Die am Meßgerät notwendigerweise angeschlossenen Meß- und Datenleitungen beeinflußen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Meßbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Meßgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungs- länge vorschreibt, dürfen Datenleitungen zwischen Meßgerät und Computer eine Länge von 3 Metern aufweisen. Ist an einem Geräteinterface der Anschluß mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ72S bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen

Meßleitungen zur Signalübertragung zwischen Meßstelle und Meßgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen eine Länge von 3 Metern nicht erreichen.
Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel - RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muß Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Meßgeräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Meßaufbaues über die angeschlossenen Meßkabel zu Einspeisung unerwünschter Signalteile in das Meßgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Meßgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung des Meßgerätes.
Geringfügige Abweichungen des Meßwertes über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

Dezember 1995
HAMEG GmbH

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE

CE

HAMEG® Instruments

Name und Adresse des Herstellers **Manufacturer´s name and address** **Nom et adresse du fabricant**	**HAMEG GmbH** **Kelsterbacherstraße 15-19** **D - 60528 Frankfurt** **HAMEG S.a.r.l.** **5, av de la République** **F - 94800 Villejuif**

Die HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:	**Digital-Multimeter/Digital Multimeter/Multimètre numérique**
Typ / Type / Type:	**HM8011-3**
mit / with / avec:	**-**
Optionen / Options / Options:	**-**

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 50082-2: 1995 / VDE 0839 T82-2
ENV 50140: 1993 / IEC (CEI) 1004-4-3: 1995 / VDE 0847 T3
ENV 50141: 1993 / IEC (CEI) 1000-4-6 / VDE 0843 / 6
EN 61000-4-2: 1995 / IEC (CEI) 1000-4-2: 1995 / VDE 0847 T4-2: Prüfschärfe / Level / Niveau = 2

EN 61000-4-4: 1995 / IEC (CEI) 1000-4-4: 1995 / VDE 0847 T4-4: Prüfschärfe / Level / Niveau = 3

EN 50081-1: 1992 / EN 55011: 1991 / CISPR11: 1991 / VDE0875 T11: 1992

Gruppe / group / groupe = 1, Klasse / Class / Classe = B

Datum /Date /Date
23.01.1996

Unterschrift / Signature /Signatur

E. Baumgartner
Technical Manager
Directeur Technique

Digital-Multimeter HM8011-3

- **4½stellige Anzeige mit 19999 Digit**
- **28 Meßbereiche**
- **Echte Effektivwertmessung**
- **Eingangswiderstand (AC u. DC) 10MΩ**
- **Strommeßbereich bis 20A nutzbar**

Das bereits mehr als 20000fach bewährte **HM8011-3** ist ein hochintegriertes Digitalmultimeter mit insgesamt **28 Meßbereichen**. Die 4½-stellige Anzeige erlaubt eine Meßwertdarstellung bis **19999** Digit. Die damit erzielbare Auflösung liegt je nach Meßart und Bereich bei **10µV, 10nA oder 10mΩ.**
Die Meßbereichsumschaltung des **HM8011-3** erfolgt mittels Drehschalter. Zusammen mit einem Tastensatz zur Meßartenumschaltung ermöglicht dies eine schnelle und logische Bedienung des **HM8011-3**. Alle Spannungsmeßbereiche bieten einen hohen Eingangswiderstand von **10MΩ**. Trotzdem werden sehr niedrige Driftwerte erreicht.

In den Wechselspannungs- und Wechselstrommeßbereichen wird der **echte Effektivwert** mit einem **Crestfaktor bis zu 7** gemessen. Der **10A**-Strommeßbereich ist bei DC- und AC-Messung kurzzeitig bis zu **20A** benutzbar.
Verschiedene **Schutzschaltungen** sorgen für einen sicheren Betrieb des **HM8011-3** und schützen das Gerät, innerhalb der angegebenen Grenzwerte, bei Fehlbedienung vor Beschädigung. Die **Anschlußbuchsen sind berührungssicher** ausgeführt.
Überall wo Wert auf einfache Bedienung, hohe Genauigkeit und Langzeitkonstanz gelegt wird, ist das Digitalmultimeter **HM8011-3** das geeignete Meßinstrument.

Technische Daten
(Garantierte Werte f. 6 Monate)
Bezugstemperatur: 23°C ± 1°C

Gleichspannung:
Meßbereiche:
200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V
Auflösung:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Genauigkeit:
2V-1000V±(0.05% v.M.[1)]+0.005%v.E.[2)]
200mV: ±(0.05% v.M.+0.01%v.E.)
Max. Eingangsspannung:
1000V_s für 20V, 200V und 1000V Bereich
380V_s für 0,2V und 2V Bereich
Eingangsimpedanz: 10MΩ II 70pF
Eingangsstrom: max. 10pA (23°C)
CMRR:[3)] ≥100dB (50/60Hz ± 0,5%)
NMRR:[4)] ≥60dB (50/60Hz ± 0,5%)

Gleichstrom:
Meßbereiche:
200mA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Auflösung:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Genauigkeit:
0.2-200mA: ±(0.2% v.M. + 0.01%v.E.)
2A-10A: ±(0.3% v.M. + 0.01%v.E.)

Wechselspannung:
Meßbereiche:
200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Auflösung:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Genauigkeit:
0.2-20V:
bei 40Hz-10kHz: ±(0.5% v.M. + 0.07%v.E.)
bei 20Hz-20kHz: ±(1% v.M. + 0.07%v.E.)
200V u. 750V:
bei 40Hz-100Hz: ±(0.5% v.M. + 0.07%v.E.)
bei 20Hz-100Hz: ±(1% v.M. + 0.07%v.E.)
Max. Eingangsspannung:
1000V_s für 20V, 200V und 750V Bereich
380V_s für 0,2V und 2V Bereich
Eingangsimpedanz: 10MΩ II 70pF
CMRR: ≥60dB (50/60Hz ±0.5%)
Crestfaktor: max. 7 (3.5 am Bereichsende)

Wechselstrom:
Meßbereiche:
200µA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Auflösung:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Genauigkeit: (40Hz-100Hz)
0.2-200mA: ±(0.7% v.M. + 0.07%v.E.)
2A-10A: ±(1% v.M. + 0.07%v.E.)
Widerstand:
Meßbereiche:
200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ
Auflösung:
10mΩ, 100mΩ, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ
Genauigkeit: ±(0.1%v.M.+0.01%v.E.+50mΩ)
für 20MΩ-Bereich: ±(0.2% v.M.+0.01%v.E.)
Eingang geschützt bis max. 220V~ (350V_s)

[1)] v.M.= vom meßwert; [2)] v.E.= vom Endwert; [3)] Gleichtaktunterdrückung; [4)] Serientaktunterdrückung
Werte ohne Toleranzangaben dienen der Orientierung und entsprechen den Eigenschaften eines Durchschnittgerätes.

Allgemeine Hinweise

HAMEG Module sind normalerweise nur in Verbindung mit dem Grundgerät HM8001 verwendbar. Für den Einbau in andere Systeme ist darauf zu achten, daß die Module nur mit den in den technischen Daten spezifizierten Versorgungsspannungen betrieben werden.
Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb gesetzt werden.

Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß **VDE 0411 Teil 1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1.
Den Bestimmungen der Schutzklasse I entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. (Für Module gilt dies nur in Verbindung mit dem Grundgerät). Modul und Grundgerät dürfen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden.
Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb der Einheit ist unzulässig.

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein. Wenn danach eine Messung oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Verwendete Symbole auf dem Gerät

Achtung - Bedienungsanleitung beachten

Vorsicht Hochspannung

Erdanschluß

Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen Qualitätstest mit etwa 24stündigem ,,Burn In". Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, daß ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle HAMEG-Produkte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden. Für Versendungen per Post, Bahn oder Spedition wird empfohlen, die Originalverpackung aufzubewahren. Transportschäden sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.
Bei Beanstandungen sollte man am Gehäuse des Gerätes einen Zettel mit dem stichwortartig beschriebenen Fehler anbringen. Wenn auf diesem auch der Name bzw. die Telefonnummer des Absenders steht, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

Servicehinweise und Wartung

Verschiedene wichtige Eigenschaften der Meßgeräte sollten in gewissen Zeitabständen genau überprüft werden. Dazu dienen die im Funktionstest und Abgleichplan des Manuals gegebenen Hinweise.
Löst man die beiden Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel des Grundgerätes HM8001, kann der Gehäusemantel nach hinten abgezogen werden.
Beim späteren Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß sich der Gehäusemantel an allen Seiten richtig unter den Rand des Front- und Rückdeckels schiebt.
Durch Lösen der beiden Schrauben an der Modul-Rückseite, lassen sich beide Chassisdeckel entfernen. Beim späteren Schließen müssen die Führungsnuten richtig in das Frontchassis einrasten.

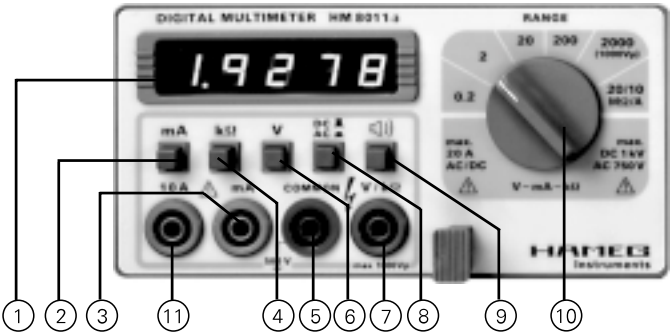
Betriebsbedingungen

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +10C...+40C. Während der Lagerung oder des Transports darf die Temperatur zwischen -40C und +70C betragen. Hat sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muß das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird. Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel) zu bevorzugen. Die Lüftungslöcher dürfen nicht abgedeckt sein.

Inbetriebnahme des Moduls

Vor Anschluß des Grundgerätes ist darauf zu achten, daß die auf der Rückseite eingestellte Netzspannung mit dem Anschlußwert des Netzes übereinstimmt.
Die Verbindung zwischen Schutzleiteranschluß HM8001 und dem Netz-Schutzleiter ist vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen (Netzstekker HM8001 also zuerst anschließen).
Die Inbetriebnahme beschränkt sich dann im wesentlichen auf das Einschieben der Module. Diese

können nach Belieben in der rechten oder linken Einschuböffnung betrieben werden.
Vor dem Einschieben oder bei einem Modulwechsel ist das Grundgerät auszuschalten. Der rote Tastenknopf „Power" (Mitte Frontrahmen HM8001) steht dann heraus, wobei ein kleiner Kreis (o) auf der oberen Tastenschmalseite sichtbar wird. Falls die auf der Rückseite befindlichen BNC-Buchsen nicht benutzt werden, sollte man evtl. angeschlossene BNC-Kabel aus Sicherheitsgründen entfernen.
Zur sicheren Verbindung mit den Betriebsspannungen müssen die Module bis zum Anschlag eingeschoben werden. Solange dies nicht der Fall ist, besteht keine Schutzleiterverbindung zum Gehäuse des Modules (Büschelstecker oberhalb der Steckerleiste im Grundgerät). In diesem Fall darf kein Meßsignal an die Buchsen des Modules gelegt werden. Allgemein gilt: Vor dem Anlegen des Meßsignales muß das Modul eingeschaltet und funktionstüchtig sein. Ist ein Fehler am Meßgerät erkennbar, dürfen keine weiteren Messungen durchgeführt werden. Vor dem Ausschalten des Moduls oder bei einem Modulwechsel ist vorher das Gerät vom Meßkreis zu trennen.



(1) ZIFFERANZEIGE (7-Segment LEDs)
Die digitale Meßwertanzeige gibt den Meßwert mit einer Auflösung von 4½ Stellen wieder, wobei die Ziffer mit der höchsten Wertigkeit bis „1" ausgenutzt wird. Der Meßwert wird kommarichtig und vorzeichenrichtig angezeigt. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, ven der positive Pol der Meßgröße mit dem COMMON-Eingang **(5)** verbunden ist. Bei Meßbereichsüberschreitung (> 1999)blinkt die Anzeige (0000) und der akustische Signalgeber summt unterbrechend.

(2) mA (Drucktaste) Funktionswahltaste für Gleich- und Wechselstrommesungen.

(3) mA (Berührungssichere Buchse für Stecker mit 4mm Durchmesser). Anschluß (High Potential) für Gleich- und Wechsel strommessungen in Verbindung mit dem COMMON-Eingang **(5)**(Low Potential). Der Eingang ist durch Schmelzsicherungen geschützt.

(4) kΩ (Drucktaste) Funktionswahltaste für Widerstandsmessungen.

(5) COMMON (Berührungssichere Buchse für Stecker mit 4 mm Durchmesser)
Die Buchse COMMON(LowPotential) ist der gemeinsame Anschluß für alle Meßfunktionen an dem das erdnahe Potential der Meßgröße angelegt wird. Dieser Eingang ist mit der Abschirmung im Gerät verbunden.
Die Spannung an dieser Buchse gegenüber dem Gehäuse (Schutzleiter, Erde) darf aus Sicherheitsgründen max. 500V betragen.

(6) V (Druckteste)
Funktionswahltaste für Gleich- und Wechselspannungsmessungen.

(7) V/kΩ (berührungssichere Buchse für Stecker mit 4mm Durchmesser)
Anschluß (High potential) für Spannungs-und Widerstandsmessungen in Verbindung mit dem COMMON-Eingang **(5)**(Berührungssichere Buchse).
VORSICHT!Die Spannung an dieser Buchse gegenüber dem Gehäuse (Schutzleiter, Erde) darf aus Sicherheitsgründen max. 1000V_p betragen.

(8) DC/AC (Drucktaste) Funktionstaste für Wechsel zwischen DC- und AC-Messungen.

(9) (Drucktaste)

Taste zur Abschaltung das akustischen Signalgebers. Der Signalgeber summt bei jedem bereichswechsel, bei Überlast in jedem Bereich und bei 0-Ohm Anzeige in den Widerstandsbereichen.

(10) RANGE(6 stufiger Drehschalter)
Mit dem Meßbereichsumschalter können die Meßbereiche innerhalb der gewählten Funktion eingestellt werden. Bei der Messung von Spannungen und Strömen unbekannter große ist **zuerst der höchste Meßbereich zu wählen!**dann ist auf niedrigere meßbereiche weiterzuschalten bis die optimale Auflösung erreicht ist.

(11)10A (20A)Berührungssichere Buchse für Stecker mit 4mm Durchmesser)
Anschluß (High potential) für Gleich- und Wechselstrommessungen im 10A-Bereich in Verbindung mit dem COMMON-Eingang **(5)** (Low Potential).

Der Eingang ist nicht durch Schmelzsicherungen geschützt.bei Strömen größer als 10A (max. 20A) dürfen diese nur für maximal 30 sec. anliegen.

Wahl der Betriebsart

Mit einem Tastensatz zur Betriebsartumschaltung wird die gewünschte Meßfunktion eingeschaltet. Zwischen Widerstands-, Strom- und Spannungsmessung wird mittels gegenseitig auslösender Tasten ausgewählt. Für die Strom- und Spannungsbereiche besteht zusätzlich die Wahl zwischen Gleich- und Wechselmessung.

Bereichswahl

Die Meßbereiche sind dekadisch gestuft. Der kleinste Meßbereich weist den Endwert 0.2V, 0.2mA bzw. 0.2kΩ auf, d.h. als Bereichsendwert werden hier max. 199.99mV, 199.99µA oder 199.99Ω angezeigt. Im 20MΩ-Bereich bzw. 10A-Bereich ist die Maximal anzeige 19.999MΩ bzw. 19.999A. In allen anderen Bereichen erfolgt die Anzeige direkt in V, mA oder kΩ. Bei Messungen von Spannungen und Strömen unbekannter Größe ist mit dem Bereichsumschalter **(10)** zuerst der höchste Meßbereich zu wählen und dann in den Bereich mit der günstigsten Anzeige zu wechseln.

Meßwertanzeige

Die Meßwerte werden mit 5 LED-Ziffernanzeigen dargestellt. Der Maximalwert der 1. Ziffer ist 1; dies entspricht einer 4½stelligen Anzeige mit einem Meßwertumfang von 19999 Digit. Vor den Ziffern erscheint ein Minuszeichen, wenn bei Messung von Gleichgrößen der positive Pol der Meßgröße an der Commonbuchse **(5)** liegt. Bei kurzgeschlossenen Eingängen erscheint der Wert Null ± 2 Digit (je nach Meßbereich) auf dem Display. Bei Überschreitung des Meßbereichendwertes (in den Widerstandmeßbereichen auch bei offenem Eingang) blinkt die Anzeige und zeigt den Wert Null. Der akustische Signalgeber summt bei Kurzschluß unterbrechend.

Meßwertzuführung

Das HM8011-3 ist mit vier berührungssicheren Anschlußbuchsen ausgestattet, bei denen, unter Anwendung geeigneter Meßkabel (z. B. HZ 15), unbeabsichtigter Kontakt mit der zu messenden Größe weitgehend ausgeschlossen ist. Die Meßkabel sollten aus Sicherheitsgründen in gewissen Zeitabständen auf Beschädigungen der Isolation überprüft und gegebenenfalls ersetzt werden. Die Buchse „Common" **(5)** (schwarz) ist für alle Meßbereiche gemeinsam. Hier sollte das erdnahe Potential für alle Meßgrößen angelegt werden. An diesem Anschluß liegen Nullpotential und Abschirmung im Innern des HM 8011-3. Die Eingänge **(3)**mA (blau) und **(11)** (blau) sind nur für Strommessungen bestimmt, während der Eingang **(7)** V/kΩ für alle weiteren Messungen vorgesehen ist.

Spannungsmessung

Die maximale Eingangsspannung für das HM8011-3, wenn die Commonbuchse auf Erdpotential liegt ist 1000 Volt$_s$ D. In.: Bei Anschluß des HM8011-3 an das Meßobjekt darf die Summe aus Meßspannung und Spannung der Commonbuchse gegen Erde 1000V$_s$ nicht überschreiten. Dabei gilt für die zwischen Commonbuchse und Erde liegende Spannung der Maximalwert von 500V$_s$.

Bei Wechselspannungen wird der echte Effektivwert gemessen und ein Gleichspannungsanteil unterdrückt. Die Commonbuchse **(5)** sollte nach Möglichkeit unmittelbar an Erde oder an jenem Punkt der Meßschaltung liegen, der das geringste Potential gegen Erde besitzt.
Die Spannungsmeßbereiche 0.2V und 2V sind bis zu Ei ngangsspannungen von 380V geschützt, alle anderen Spannungsmeßbereiche bis zu Spannungen von 1 000V,. Bei Messungen an Schaltungen mit induktiven Komponenten können beim Öffnen des Schaltkreises unzulässig hohe Spannungen auftreten. In solchen Fällen sind Vorkehrungen zu treffen, um eine Zerstörung des HM 8011-3 durch Induktionsspannungen zu vermeiden.

Strommessungen

Bei Strommessungen erfolgt der Anschluß des Meßobjektes an der Buchse mA **(3)** oder A **(11)** .
Das HM8011-3 sollte in die Leitung geschaltet werden, deren Potential gegen Erde am geringsten ist. Aus Sicherheitsgründen darf die Spannung an der Commonbuchse 500 V$_s$ gegen Erde nicht überschreiten.

Die Strommeßbereiche bis 2A sind mit Feinsicherungen gegen Überlastung geschützt. (2000mA-Bereich bis 2A, alle anderen Strommeßbereiche bis 200mA). Nach dem Ansprechen einer Sicherung muß zuerst die Überlastursache beseitigt werden. Erst dann das HM 8011-3 wieder betriebsbereit machen. Der 10A-Strombereich ist nicht durch Sicherungen geschützt.

Ein Strom größer als 10A(max. 20A)darf daher nicht dauernd über das HM8011-3 fließen. Die Maximaldauer für Strommessung > 10A beträgt 30sec.

Widerstandsmessungen

Bei Widerstandsmessungen erfolgt der Anschluß des Meßobjektes zwischen Commonbuchse **(5)** und V/kΩ Buchse **(7)**. An den Anschlußbuchsen liegt dabei eine Gleichspannung. Es sollten daher nur spannungsfreie Objekte gemessen werden, da im Meßkreis vorhandene Spannungen das Ergebnis verfälschen.
Das HM8011-3 erlaubt Widerstandsmessungen im Bereich von 10mΩ bis 20MΩ. Bei Kurzschluß der Eingänge (ca. 0Ω) summt der akustische Signalgeber dauernd. Das erleichtert die Fehlersuche bei Kurzschlüssen.

Schutz gegen Überlastung

Alle Meßbereiche des HM8011-3 sind gegen Überlastung gesichert (siehe technische Daten).

Allgemein gilt: **Bei Messungen unbekannter Größen ist immerzuerst im größten Meßbereich zu beginnen und von dort aus in einen Bereich mit optimaler Anzeige umzuschalten. Bei einer Störung des HM8011-3 ist erst die Störungsursache zu beseitigen. Erst dann sind weitere Messung vorzunehmen.**

Sicherungswechsel: Ist ein Strommeßbereich überlastet worden, so muß zur Wiederinbetriebnahme des HM8011-3 eine der beiden Feinsicherungen gewechselt werden. Dazu ist das Gerät zu öffnen,da die Sicherungen nur vom Geräteinneren her zugänglich sind. Auf jeden Fall dürfen nur Sicherungen des angegebenen Typs verwendet werden, da sonst das HM8011-3 beschädigt werden könnte.

Crestfaktor

Für die Beurteilung komplexen oder verzerrter Signale ist die Ermittlung des echten Effektivwertes erforderlich. Das Digitalmultimeter HM8011-3 ermöglicht Wechselgrößenmessungen mit Anzeige des **echten Effektivwertes.** Für die Interpretation der Meßwerte und Beurteilung der Genauigkeit ist der **Crestfaktor** eine wichtige Größe. Er ist definiert als das Verhältnis von Signalspitzenspannung zum Effektivwert des Signales.

Crestfaktor = CF = U_s/U_{eff}

Er ist ein Maßfür den dynamischen Eingangsspannungsbereich eines Wechselgrößenwandlers und drückt die Fähigkeit aus, Meßsignale mit großem Spitzenwert zu verarbeiten, ohne daß der Wandler in den Sättigungsbereich kommt.

Der Crestfaktor des HM8011-3 reicht von 1 bis 7 (für Meßfehler < 1%) und ist abhängig von der Höhe des Effektivwertes des zu messenden Signals. Am Meßbereichsende ist der Crestfaktor noch max. 3,5, d.h. er beträgt max. 7 in der Mitte des jeweiligen Meßbereiches. Bei Signalen mit darüberhinaus gehendem Crestfaktor ist die Anzeigegenauigkeit herabgesetzt.

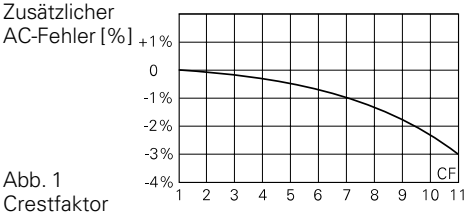
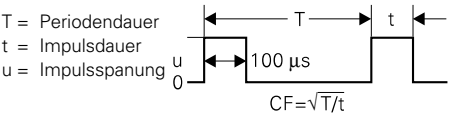


Abb. 1
Crestfaktor

Diese hängt unter anderem von der Bandbreite des RMS Wandlers ab. Messungen komplexen Signale werden kaum beeinflußt, wenn nicht wesentliche harmonische Komponenten des Meßsignales außerhalb der Wandlerbandbreite von 150 kHz (-3dB) liegen.
Eine weitere Einflußgröße auf die Meßgenauigkeit ist das Tastverhältnis des Meßsignals. Der Crestfaktor steht dazu in folgender Beziehung:



So hat z. B. der abgebildete Kurvenzug bei einem Tastverhältnis von 1% einen Crestfaktor von 10. Die in Abb. 1 angegebene Genauigkeit gilt für einen solchen Kurvenverlauf bei konstanter Impulsspannung von 1 Volt.

Funktionstest und Abgleichvorschrift

Ein Abgleich ist nur dann sinnvoll,wenn die angegebenen Meßmittel oder entsprechend genaue Äquivalenzgeräte vorhanden sind. Vor Beginn des Funktionstests oder eines Abgleichs muß das Gerät seine Betriebstemperatur erreicht haben. Dazu sollte es mindestens 1 Std. lang im Grundgerät HM8001 betrieben worden sein. Alle angegebenen Spezifikationen beziehen sich auf eine Umgebungstemperaturvon 23°C ±1°C.

Vor dem Offnen des Gerätes sind die Hinweise in den Kapiteln Sicherheit, Garantie und Wartung zu beachten. Wir empfehlen für Test- und Einstellarbeiten am Gerät den Adaptereinschub HM8051 zu verwenden. Für die Verbindungen zwischen Meßmittel und den abzugleichenden Geräten sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden, um unerwünschte Beeinflussungen der Meßsignale von außen zu vermeiden.

Verwendete Meßgeräte

Fluke 5101 B Calibrator oder Rotek 600 AC/DC.
Frequenzzähler HM 8021 o.ä.
1 Widerstand 180 kΩ ±0.01%.

Zu Beginn einer Meßreihe sollte der Calibrator immer auf den kleinstmöglichen Ausgangswert zurückgesetzt werden. Vor einem Meßbereichwechsel ist der Ausgang des Calibrators abzuschalten und erst wieder zu aktivieren, wenn am HM8011-3 der nächsthöhere Meßbereich eingeschaltet ist.

Testverfahren

Ist einer der angegebenen Calibratoren oder sind entsprechend genaue Normale vorhanden, so sind alle Meßbereiche des HM8011-3 an Hand der in

den folgenden Tabellen angegebenen Grenzwerten überprüfbar. Ein Neuabgleich sollte jedoch nur durchgeführt werden, wenn ein entsprechend genauer Calibrator vorhanden ist. Zu beachten ist, daß vor jeder Meßbereichsumschaltung das am HM8011-3 anliegende Signal keine unzulässige Beanspruchung des Prüflings darstellt.

a)Gleichspannungsbereiche

(Tab.1)

Bereich	Referenz(+23°C)	Anzeigegrenzen
200mV	100.00mV	99.93-100.07
2V	1.0000V	.9994-1.0006
20V	10.000V	9.994-10.006
200V	100.00V	99.94-100.06
1000V	1000.0V	999.4-1000.6

b)Wechselspannungsbereiche

(Tab.2)

Bereich	Referenz(+23°C)	Anzeigegrenzen
200mV	100.00mV	(1) 99.36-100.64 (2) 98.86-101.14
2V	1.0000V	(1) .9936-1.0064 (2) .9886-1.0114
20V	10.000V	(1) 9.936-10.064 (2) 9.886-10.114
200V	100.00V	(3) 99.36-100.64 (4) 98.86-101.14
1000V	1000.0V	(3) 745.5-754.5 (4) 741.8-758.2

(1) =40Hz to 10kHz (3) =40Hz to 100Hz
(2) =20Hz to 20kHz (4) =20Hz to 100Hz

c)Gleichstrombereiche

(Tab.3)

Bereich	Referenz(+23°C)	Anzeigegrenzen
200µA	100.00µA	99.78-100.22
2mA	1.000mA	.9978-1.0022
20mA	10.000mA	9.978-10.022
200mA	100.00mA	99.78-100.22
2A	1000.0mA	996.8-1003.2
10A	1.000A	0.995-1.005

d)Wechselstrombereiche

(Tab.4)

Bereich	Referenz(+23°C)	Anzeigegrenzen
200µA	100.00µA	99.16-100.84
2mA	1.000mA	.9916-1.0084
20mA	10.000mA	9.916-10.084
200mA	100.00mA	99.16-100.84
2A	1000.0mA	988.6-1011.4
10A	1.000A	0.988-1.011

e)Widerstandmeßbereiche

(Tab.5)

Bereich	Referenz(+23°C)	Anzeigegrenzen
200Ω	100.00Ω	99.83-100.17
2kΩ	1.0000kΩ	.9987-1.0013
20kΩ	10.000kΩ	9.987-10.012
200kΩ	100.00kΩ	99.87-100.12
2000kΩ	1000.0kΩ	998.7-1001.2
20MΩ	10.000kΩ	9.960-10.040

Abgleichfolge

A - Taktfrequenz

Frequenzzähler am Testpunkt „100 kHz“ des Teststekkers CN101 anschließen. Mit **[1]** VR107 Taktfrequenz auf 100 kHz ± 50 Hz einstellen.

B - Nullpunkt

Meßbereich 0.2V DC einschalten. Bei offenem Eingang mit **[2]** VC 103 Anzeige auf Null stellen.

C - Referenzspannung

Meßbereich 2V DC einschalten. 1.8000V DC anlegen. Mit **[3]** VR106 Anzeige auf 1.8000V einstellen.

D - Gleichspannungsverstärkung

Meßbereich 0.2V DC einschalten. 0. 1800V DC anlegen. Mit **[4]** VR105 auf Anzeige 180.00 mV einstellen.

E - Widerstandsreferenz

Meßbereich 200kΩ einschalten. 180kΩ Widerstand ± 0.01% (oder entsprechenden Calibrator) an Eingang anschließen. Mit **[5]** VR101 Anzeige auf 180.00 kΩ einstellen.

F - Wechseispannungsnullpunkt

Meßbereich 2V AC einschalten. Eingang kurzschließen. Mit **[6]** VR104 Anzeige auf Null stellen.

G - Wechselspannungsverstärkung 1

Meßbereich 2V AC einschalten. 1.8V AC/400 Hz anlegen. Mit **[7]** VR103 Anzeige auf 1.8000V ± 5 Digit einstellen.

H - Wechselspannungsverstärkung 10

Meßbereich 0.2V AC einschalten. 0.180V AC/400Hz anlegen. Mit **[8]** VR102 Anzeige auf 180.00 ± 5 Digit einstellen.

I- Frequenzkompensation

a) Meßbereich 200V AC einschalten. 180V/400Hz anlegen.Mit **[9]** VC101 Anzeige auf 179,10±10 Digit einstellen.
b) Meßbereich 20V AC einschalten. 18V/20kHz anlegen. Mit **[10]** VC102 Anzeige auf 17,910 ± 10 Digiteinstellen.
c) Schritte a) und b) wiederholen.

Technische Daten zum 8011-3

(Fortsetzung)

Temperaturkoeffizient per°C: Bezugstemp.: 23°C

V_{DC} 200 mV Bereich	0.007%v.M.+0.001% v.E.
andere Bereiche	0.005% v.M.+0.00% v.E.
V_{AC} alle Bereiche	0.02%v.M.+ 0.005% v. E.
mA_{DC} alle Bereiche	0.02% v.M.+ 0.005% v. E.
mA_{AC} alle Bereiche	0.05% v.M.+0.01% v.E.
Ω alle Bereiche	0.01 5% v.M.+0.00% v.E.

v.M. = vom Meßwert v.E. = vom Endwert

Meßströme bei Widerstandsmessungen:

200Ω-Bereich:1 mA	200kΩ-Bereich: 1 µA
2kΩ-Bereich:100µA	2/20MΩ-Bereich: 100nA
20kΩ-Bereich: 10µA	

Meßspannung bei Widerstandsmessung:
Typ. 0,3V bei offenen Klemmen; abhängig vom zu messenden Widerstandswert. Der negative Pol der Meßspannung liegt an der Commonbuchse.

Spannungsabfall bei Strommessungen:
0,2mA-20mA Bereich: 0,5Vmax.
200 mA Bereich: 1,5Vmax.
2000 mA Bereich: 0,5Vmax.

Überlastschutz

Spannungsmeßbereiche:
0.2V und 2V Bereiche: U_e max. $380V_s$
alle anderen Bereiche: U_e max. $1000V_s$.

Strommeßbereiche:
0.2mA bis 200mA: Feinsicherung 200mA
TypWickmann 19193 200mA flink
2000mA-Bereich: Feinsicherung 2A
Typ Wickmann 19194 2A flink
Max. Eingangsspannung alle Bereiche $250V_s$.

Widerstandsmeßbereiche:
Max. Eingangsspannung aller Bereiche 350V..

Betriebsbedingungen:
+ 10°C bis + 40°C
max. relative Luftfeuchtigkeit: 80%

Anzeige
4½ stellige 7-Segment-LED-Anzeige, 8x5mm
Meßrate: 2.5 Messungen pro Sekunde
Versorgung: 25V~/140mA(Σ=3.5VA)
Gehäusemaße (ohne 22pol. Flachstecker):
B 135. **H** 68, **T** 228 mm Gewicht: ca. 1 kg

Digital Multimeter HM8011-3

- **4 ½-Digit Display (19.999 Indication)**
- **0.05% DC Accuracy**
- **28 Measurement Ranges**
- **True RMS Measurements**
- **Current Measurement up to 20Amps**

With over 20,000 units in the field, the highly versatile **HM8011-3 Digital Multimeter** has established a proven record of reliability. The DMM includes **28 measurement ranges** with a 4½ digit LED display of **19999** and a resolution of **10µV**, **10nA** or **10mΩ**, dependent on the measurement type and range.Fast and logical operation of the **HM8011-3** is accomplished with a central rotary range switch and pushbutton function switches.

All AC & DC voltage ranges have a high input resistance of **10MΩ** and maintain low drift and offset current. Waveforms with **crest factors up to 7** can be accurately measured with the True RMS measurement capability. Up to **20A** of AC or DC current can be measured short term on the **10A** range.

Built in **protection circuits** on the input circuitry protect the instrument from damage caused from improper operation. Overloads of 1,000 Volts on the higher ranges and over 350 Volts peak in the lower ranges can be accomodated.. The use of **shrouded banana plugs** on the inputs minimize accidental contact with live circuitry.

The **HM8011-3 Digital Multimeter** is the instrument of choice when selecting a DMM. It provides reliable and accurate performance along with excellent long-term stability and simple operation.

Specifications
(Values guaranteed for 6 months)
Reference Temperature: 23°C ± 1°C

DC Voltage:
Ranges:
200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V
Resolution:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Accuracy:
2V to 1000V±(0.05% o.v.[1)]+0.005% o.r.[2)]
200mV: ±(0.05% o.v.+0.01% o.r.)
Maximum Input Voltage:
1000V_p for 20V, 200V and 1000V range
380V_p for 0,2V and 2V range
Input Impedance: 10MΩ II 70pF
Input Current: max. 10pA (23°C)
CMRR:[3)] ≥100dB (50/60Hz ± 0,5%)
NMRR:[4)] ≥60dB (50/60Hz ± 0,5%)

DC Current:
Ranges:
200mA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Resolution:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Accuracy:
0.2 to 200mA: ±(0.2% o.v. + 0.01% o.r..)
2A to 10A: ±(0.3% o.v. + 0.01% o.r.)

AC Voltage:
Ranges:
200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Resolution:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Accuracy:
0.2 to 20V:
at 40Hz to 10kHz: ±(0.5% o.v. + 0.07% o.r.)
at 20Hz to 20kHz: ±(1% o.v. + 0.07% o.r.)
200V and 750V:
at 40Hz to 100Hz: ±(0.5% o.v. + 0.07% o.r.)
at 20Hz to 100Hz: ±(1% o.v. + 0.07% o.r.)
Max. Input Voltage:
1000V_p for 20V, 200V and 750V range
380V_p for 0.2V and 2V range
Input Impedance: 10MΩ II 70pF
CMRR: ≥60dB (50/60Hz ±0.5%)
Crest Faktor: up to 7

AC Current:
Ranges:
200µA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Resolution:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Accuracy: (40Hz to 100Hz)
0.2 to 200mA: ±(0.7% o.v. + 0.07% o.r.)
2A to 10A: ±(1% o.v. + 0.07% o.r.)
Resistance:
Ranges:
200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ
Resolution:
10mΩ, 100mΩ, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ
Accuracy: ±(0.1% o.v. +0.01% o.r. +50mΩ)
for 20MΩ to range: ±(0.2% o.v. +0.01% o.r.)
Input protection up to 220V_{AC} (350V_p)

[1)] o.v. = of value; [2)] o.r. = of range; [3)] Common Mode Rejection Ratio; [4)] Normal Mode Rejection Ratio
Values without tolerances are meant to be guidelines and represent characteristics of the average instrument.

General information

The operator should not neglect to carefully read the following instructions and those of the mainframe HM8001, to avoid any operating errors and to be fully acquainted with the module when later in use.
After unpacking the module, check for any mechanical damage or loose parts inside. Should there be any transportation damage, inform the supplier immediately and do not put the module into operation.

This plug-in module is primarily intented for use in conjunction with the Mainframe HM8001. When incorporating it into other systems, the module should only be operated with the specified supply voltages.

Safety

This instrument has been designed and tested in accordance with **IEC Publication 1010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use.** It corresponds as well to the the CENELEC regulations EN 61010-1. All case and chassis parts are connected to the safety earth conductor. Corresponding to Safety Class 1 regulations (three-conductor AC power cable). Without an isolating transformer, the instruments power cable must be plugged into an approved three-contact electrical outlet, which meets International Electrotechnical Commission (IEC) safety standards.

Warning!

Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument or disconnection of the protective earth terminal is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

The istrument must be disconnected and secured against unintentional operation if there is any suggestion that safe operation is not possible. This may occur:

- if the instrument has visible damage,
- if the instrument has loose parts.
- if the instrument does not function,
- after long storage under unfavourable circumstances (e.g. outdoors or in moist environments),
- after excessive transportation stress (e.g. in poor packaging).

When removing or replacing the metal case, the instrument must be completely disconnected from the mains supply. If any measurement or calibration procedures are unavoidable on the opened-up instrument, these must only be carried out by qualified personnel acquainted with the danger involved.

Symbols as Marked on Equipment

ATTENTION refer to manual.

DANGER High voltage.

Protective ground (earth) terminal.

Operating conditions

The ambient temperature range during operation should be between +10°C and +40°C and should not exceed -40°C or +70°C during transport or storage. The operational position is optional, however, the ventilation holes on the HM8001 and on the plug-in modules must not be obstructed.

Warranty

Before being shipped, each plug-in module must pass a 24 hour quality control test.
Provided the instrument has not undergone any modifications Hameg warrants that all products of its own manufacture conform to Hameg specifications and are free from defects in material and workmanship when used under normal operating conditions and with the service conditions for wich they were furnished.

The obligation of HAMEG hereunder shall expire two (2) years after delivery and is limited to repairing, or at its option, replacing without charge, any such product which in Hamegs sole opinion proves to be defective with the scope of this warranty.

This is Hamegs sole warranty with respect to the products delivered hereunder. No statement, representation, agreement or understanding, oral or written, made by an agent, distributor, representative or employee of, which is not contained in thiss warranty will be binding upon Hameg, unless made in writing and executed by an authorized Hameg employee. Hameg makes no other warranty of any kind whatsoever, expressed or implied, and all implied warranties of merchantibility and fitness for a particular use which exceed the aforestated obligation are hereby disclaimed by Hameg be liable to buyer, in contract or in tort, for any special, indirect, incidental or consequential damages, espresses, losses or delays however caused.

In case of any complaint, attach a tag to the instrument with a description of the fault observed. Please supply name and department, address and telephone number to ensure rapid service.

The instrument should be returned in its original packaging for maximum protection. We regret that transportation damage due to poor packaging is not covered by this warranty.

Maintenance

The most important characteristics of the instruments should be periodically checked according th the instructions provided in the sections "Operational check and "Alignment procedcure. To obtain the normal operating temperature, the mainframe with inserted module should be turned on at least 60 minutes before starting the test. The specified alignment procedure should be strictly observed.

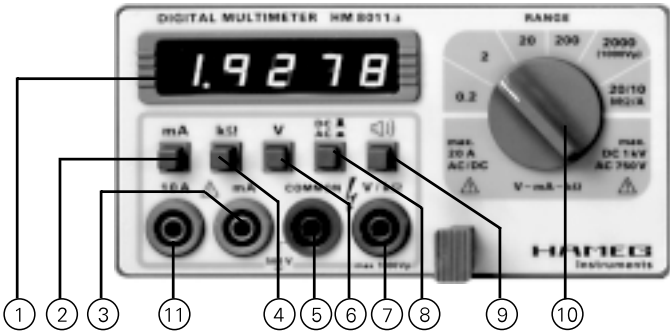
When removing the case detach mains/line cord and any other connected cables from case of the mainframe HM8001. Remove both screws on rear panel and, holding case firmly in place, pull chassis forward out of case. When later replacing the case, care should be taken to ensure that it properly fits under the edges of the front and rear frames.
After removal of the two screws at the rear of the module, both chassis covers can be lifted. When reclosing the module, care should be taken that the guides engage correctly with the front chassis.

Operation of the module

Provided that all hints given in the operating instructions of the HM8001 Mainframe were followed especially for the selection of the correct mains voltage start of operation consists practically of inserting the module into the right or left opening of the mainframe. The following precautions should be observed:

Before exchanging the module, the mainframe must be switched off. A small circle (o) is now revealed on the red power button in the front centre of the mainframe. If the BNC sockets at the rear panel of the HM8001 unit were in use before, the BNC cables should be disconnected from the basic unit for safety reasons. Slide in the new module until the end position is reached. Before being locked in place, the cabinet of the instrument is not connected to the protective earth terminal (banana plug above the mainframe multipoint connector). In this case, no test signal must be applied to the input terminals of the module.

Generally, the HM8001 set must be turned on and in full operating condition, before applying any test signal. If a failure of the measuring equipment is detected, no further measurements should be performed. Before switching off the unit or exchanging a module, the instrument must be disconnected from the test circuit.



(1) DIGITAL DISPLAY (7-segment LEDs)
The digital display indicates the measured value with a resolution of 4½ digits, the most significant digit being used up to "11". The measured value is displayed with correct point position and sign. When DC values are measured, thedigitsare preceded bya minus sign, if the positive pole of the measured quantity is connected to the COMMON input**(5)**. If the measurement range is exceeded (>19999), the display flashes and displays "0", and the buzzer beeps intermittently.

(2) mA (pushbutton)
Function selection switch for current measurements (AC and DC current).

(3) mA (shock-proof socket for connectors of 4mm diameter)
Connection (high potential) forAC and DC current measurements in combination with the COMMON input (low potential). The input is fuse-protected.

(4) kΩ (pushbutton)
Function selection switch for resistance measurements.

(5) COMMON (shock-proof socket for connectors of 4mm diameter)
The COMMON socket (low potential) serves as a common connection for all measurement functions, to which the earthy potential of the measured quantity is applied. This input is connected with the internal shielding of the set.

The voltage across this terminal with respect to the cabinet (non-fused earthed conductor, ground) should not exceed 500V to ensure safety of operation.

(6) kΩ (pushbutton)
Function selection switch for voltage measurements (AC und DC voltage).

(7) COMMON(shock-proof socket for connectors of 4mm diameter)
Connection (high potential) for voltage and resistance measurements in combination with the COMMON input **(5)**.

CAUTION! The voltage across this terminal with **respect to case (non-fused earthed conductor, ground) should not exceed 1000 V to ensure safety of operation.**

(8) DC/AC (pushbutton)
Function selection between DC and AC measurements.

(9) 🔊 (pushbutton)

Swich for disconnecting the acoustic signal. The buzzer beeps with every change of the measurement range, when overload occurs, and if the display is zero in the resistance range.

(10) RANGE (6-position rotary switch)
The range switch permits to adjust the measurement ranges within the selected functions. When voltages and currents of unknown magnitude are measured, **firstly select the highest measurement range!** Then set the switch to the next range in order, until optimum resolution is obtained.

(11) 10A (20A) (shock-proof socket for connectors of 4mm diameter)
Terminal (high potential) for AC and DC current measurements in the 10A range in combination with the common input **(5)**. **The input is not fuse protected. At currents which exceed 10A (max. 20A) the maximum admissible measuring time is 30 sec. Measuring times exceeding 30 sec. can cause thermal damage of the internal resistors.**

Mode selection

A mode selection switch set serves to activate the desired measurement function. Resistance, currentand voltage measurements are selected with mutually releasing switches. In the current and voltage ranges, an additional selection between AC and DC measurements is possible.

Range selection

The measurement ranges are subdivided into decades. The full-scale values of the lowest ranges are 0.2V, 0.2mA or 0.2kΩ, e.g. maximum full-scale values of 199.99mV, 199.99µA or 199.99Ω are indicated. In the 20 MΩ and 10A ranges, a maximum full-scale value of 19.999MΩ and 19.999A respectively is displayed. In all other ranges, the measured values are indicated directly in V, mA or Ω. When voltages or currents of unknown magnitude are to be measured, firstly select the highest measurement range, then switch over to the range with the optimum display.

Indication of the measured value

The measured values are displayed by five 7 segment LED displays. The maximum value of the first digit is " 1 ", which corresponds to a 4½ digit display with a capacity of 19999 digits. The measured value is indicated with correct point position and sign. The digits are preceded by a minus sign, if the positive pole of the device under test is connected to theCOMMON socket **(5)** in case of DC measurement. If the input terminals are short-circuited, a value of max. ± 2 digits (according to the measurement range) is displayed. If the full-scale value of the measurement range is exceeded (or open input is used during resistance measurements), the display will flash and indicate "0" value. The buzzer beeps intermittently when the resistance is near zero in the resistance ranges.

Test value application

The HM 8011-3 module is provided with four shockproof connecting sockets, preventing accidental contact with the measured quantity, if adequate test cables (such as HZ 15) are used. To ensure safety of operation, the test cables should be checked for isolation damage periodically and replaced, if necessary.

The COMMON socket **(5)** (black) is used for all measurement ranges and accepts the earthy potential for all measured quantities. Zero potential and internal shielding of the HM8011-3 module are connected to this terminal. The inputs **(3)** / **(11)** (blue) are exclusively reserved for current measurements, whereas the V/kΩ input **(7)** serves for all other types of measurement.

Voltage measurements

The maximum input voltage to the HM8011-3 with the COMMON socket connected to ground potential is 1000 V, E.g.: If the HM8011-3 is connected to the device under test, the sum resulting from the test voltage and the voltage across the COMMON terminal to ground should nof exceed 1000 V. The maximum admissible COMMON socket-ground potential difference is 500 V_p.

The mean value of the input voltage and AC voltages are determined by the true rms value. When measuring AC voltages, a DC component is suppressed. If possible, the COMMON terminal **(5)** should be connected directly to ground or to the test circuit point carrying the lowest potential to ground.

During measurements of circuits containing inductive components, inadmissibly high voltages may occur, when the test circuit is opened. In this case, appropriate precautions should be taken to prevent destruction of the HIM 8011-3 module by induced voltages.

Current measurements

For current measurements, the device to be tested is connected to the mA socket **(3)** or the 10A socket **(11)**. **The HMS011-3 module should be inserted into the line which carries the lowestpotential to ground. To ensure safety of operation, the voltage to ground across the COMMON terminal should not exceed 500 V_p.**

AC currents are determined by their true rms value (see "Crest factor"). When measuring AC currents, a DC component is suppressed.
The current measurement ranges are microfuse-protected from overload condition (2000mA range: up to 2A; lower ranges: up to 200mA). The 10A input is not fuse protected. If a fuse has blown, firstly eliminate the overload cause. Then re-establish the operating condition of the H M 8011-3 multimeter.

At currents which exceed 10A (max. 20A) the max. admissible measuring time is 30sec.

Resistance measurements

For resistance measurements, the device to be tested is inserted between the COMMON terminal **(5)** and the V/kΩ socket **(11)**. A DC voltage is applied across the connecting terminals. Therefore only devices which are not under voltage should be measured, because any voltage present in the test circuit will give an erroneous result. If very small resistances are measured, the line resistance of the connecting leads must be taken into consideration. When the resistance measurement inputs are shortened (approx.0Ω) the buzzer beeps continuously.

Overload protection

All measurement ranges of the HM8011-3 multimeter are protected against different types of overload conditions. General procedure: **When measuring unknown magnitudes, firstly select the highest measurement range, before switching over to the optimum readout range. If a failure of the HMS011-3 module is detected, firstly eliminate the failure cause, before performing any further measurement.**

Fuse replacement: If overload occured in a current measurement range, one of the two microfuses must be replaced before re-startingoperationof the HM8011-3 module. For this purpose, the set must be opened, the fuses being only a cessible from the inside. In any case, only fuses of the specified type shall be used to avoid damaging of the HM8011-3 multimeter and to ensure continuity of specification in the current measurement ranges.

Crestfactor

The evaluation of complex or distorted signals requires detection of the true rms value. The HM 8011-3 multimeter permits to measure AC values and indicate their **true rms value.** The **crest factor** is an important magnitude for test value interpretation and accuracy evaluation. It is defined by the signal peak voltage to signal rms value:

Crest factor = CF = V_p/V_{rms}

This factor is a measure of the dynamic input voltage range of an AC/DC converter and expresses its capability of handling test signals having a high crest factor without reaching the converters saturation limit.

The crest factor of the HM8011-3 multimeter ranges from 1 to 7 (for errors of < 1%) and depends on the rms value of the signal to be measured. The crest factor has a maximum value of 3.5 at full-scale reading, e.g. of 7 at the mid-scale point of the selected measurement range. The reading accuracy is reduced for signals having a higher crest factor.

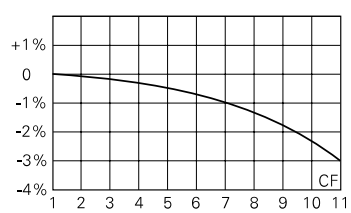
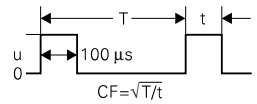


Fig. 1
Crest factor

Among others, the reading accuracy depends on the band width of the rms converter. Measurements of complex signals are hardly affected, unless important harmonics of the measured signal are beyond the converter bandwidth of 150 kHz (- 3 dB).

Another magnitude acting upon the reading accuracy is the duty factor of the test signal. It is related to the crest factor as follows:

T = period duration
t = pulse duration
u = pulse voltage



The shown waveform with a 1% duty factor for example has a crest factor of 10. The accuracy specified in Fig. 1 is given for such a waveform and a constant pulse voltage of 1V.

Operational check

To obtain the normal operating temperature, the mainframe with inserted module should beturned on at least 60 minutes before starting the test.

Measuring equipment required

Fluke 51 01 B calibrator/Rotek 600 AC/DC calibrator
1 Resistor 180 kΩ ± 0.01 %

Test procedure

If one of the calibrators specified above or a standard of adequate accuracy is available, all measurement ranges of the HM8011-3 multimeter can be checked by comparison with the limits indicated in the following tables. If any results deviate from the values specified in the tables, the concerned H M 8011-3 measurement ranges must be re-aligned. However, a re-alignment should only be performed, if a calibrator of adequate accuracy is available.

In all measurement ranges, the HM8011-3 test modes must be checked by comparison with the values specified in the following tables. However, before changing the measurement range, care should always be taken that the signal applied to the HM8011-3 module does not inadmissibly stress the device under test. At the beginning of a new series of measurements, the calibrator should always be reset to the minimum output value.

Before changing the measurement range, the calibrator output must be switched off and not be reactivated, unless the next higher HM8011-3 measurement range in order is selected. A shielded cable should be used to connect the calibrator and the HM8011-3 multimeter to avoid undesired external influences on the measured signal.

For better survey, the checks should be performed in the recommended sequence.

a) DC voltage measurement range

(Tab.1)

Range	Reference(+23°C)	Limit of indication
200mV	100.00mV	99.93-100.07
2V	1.0000V	.9994-1.0006
20V	10.000V	9.994-10.006
200V	100.00V	99.94-100.06
1000V	1000.0V	999.4-1000.6

b) AC voltage measurement range

(Tab.2)

Range	Reference(+23°C)	Limits of indication
200mV	100.00mV	(1) 99.36-100.64 (2) 98.86-101.14
2V	1.0000V	(1) .9936-1.0064 (2) .9886-1.0114
20V	10.000V	(1) 9.936-10.064 (2) 9.886-10.114
200V	100.00V	(3) 99.36-100.64 (4) 98.86-101.14
1000V	1000.0V	(3) 745.5-754.5 (4) 741.8-758.2

(1) =40Hz to 10kHz
(2) =20Hz to 20kHz
(3) =40Hz to 100Hz
(4) =20Hz to 100Hz

c) DC current measurement range

(Tab.3)

Range	Reference(+23°C)	Limits of indication
200µA	100.00µA	99.78-100.22
2mA	1.000mA	.9978-1.0022
20mA	10.000mA	9.978-10.022
200mA	100.00mA	99.78-100.22
2A	1000.0mA	996.8-1003.2
10A	1.000A	0.995-1.005

d) AC current measurement range

(Tab.4)

Range	Reference(+23°C)	Limits of indication
200µA	100.00µA	99.16-100.84
2mA	1.000mA	.9916-1.0084
20mA	10.000mA	9.916-10.084
200mA	100.00mA	99.16-100.84
2A	1000.0mA	988.6-1011.4
10A	1.000A	0.988-1.011

e) Resistance ranges

(Tab.5)

Range	Reference(+23°C)	Limit of indication
200Ω	100.00Ω	99.83-100.17
2kΩ	1.0000kΩ	.9987-1.0013
20kΩ	10.000kΩ	9.987-10.012
200kΩ	100.00kΩ	99.87-100.12
2000kΩ	1000.0kΩ	998.7-1001.2
20MΩ	10.000kΩ	9.960-10.040

Alignment procedure

A - Clock frequency

Connect counter to 100kHz" point of testconnector CN101. Adjust clock with **[1]** VR107 to 100 kHz ± 50 Hz.

B - Zero point DC

Select 0.2V DC range. Adjust display for zero reading with **[2]** VC103 at open input.

C - Reference voltage

Select 2V DC range. Apply 1.8000V DC. Adjust for a reading of 1.800V with **[3]** VR106.

D - DC voltage gain

Select 0.2V DC range. Apply 0.1 800V DC. Adjust for a reading of 180.00 mV with **[4]** VR105.

E - Resistance reference

Select 200kΩ range. Connect 180kΩ ± 0.01% or appropriate Calibrator to input terminals. Adjust with **[5]** VR101 for a reading of 180.00 kΩ.

F - Zero point AC
Select 2V AC range. Short circuit at input terminals. Adjust for zero reading with **[6]** VR104.

G - AC voltage gain of 1
Select 2V AC range. Apply 1.8000V AC/400 Hz. Adjust with **[7]** VR103 for a reading of 1.8000 V ± 5 digit.

H - AC voltage gain of 10
Select 0.2V AC range. Apply 0. 1 800VAC/400 Hz. Adjust with **[8]** VR102 for a reading of 180.00V ± 5 digit.

I - Frequency compensation
a) Select 200V AC range. Apply 180.00V/400Hz. Adjust with **[9]** VC101 for a reading of 178,60V ± 10 digit.
b) Select 20V AC range. Apply 18.000V/20 kHz. Adjust with **[10]** VC102 for a reading of 17.860V ± 10 digit.
c) Repeat steps a) and b).

Specification HM8011-3

Temperature coefficient per°C
(Reference temperature: 23°C)

VDC	200mV range	0.007% o.v.+ 0.001 % o.r.
	other ranges	0.005% o.v.+ 0.001 % o.r.
VAC	all ranges	0.02% o.v.+ 0.005% o.r.
mA_{DC}	all ranges	0.02% o.v.+ 0.005% c. r.
mA_{AC}	all ranges	0.05% o.v.+0.01% o.r.
Ω	all ranges	0.015% o.v.+0.001 % o.r.

o.v. = of value o. r. = of range

Current at resistance measurements:
200 Ω -range: 1mA;
2kΩ-range: 100µA
20kΩ-range: 10µA
200 kΩ -range: 1µA
2/20MΩ-range: 10nA

Voltage at resistance measurements:
0.3V typ. at open input; depending of the measured resistor value. Negative potential of measuring voltage is at common terminal.

Voltage drop at current measurements:
0.2mA-20mA range: 0.5Vmax.
200 mA range: 1.5Vrnax.
2000 mA range: 0.5Vmax.

Overload protection
Voltage ranges:
0.2V and 2V range: U_i max. $38OV_{pk}$
all other ranges: U_i max. 1000 V_{pk}.

Current measuring ranges:
0.2 mA to 200 mA: Microfuse 200mA
TypeWickmann 19193 200mA quick
2000mA-range: Microfuse 2A
Type Wickmann 19194 2A quick
Max. Input voltage for all ranges $25OV_{pk}$.

Resistance ranges:
Max. Input voltage for all ranges 350Vpk.

Operating conditions:
10°C to +40°C max. relative humidity: 80%

Display
4½digit 7 segment LED display, 8x5mm

Measurement rate: 2.5 measurements/s

Supply:(from HM 8001) 25V~/140mA(Σ= 3.5VA)

Dimensions (without 22pol. multipoint connector):
B 135, **H** 68, **T** 228 mm Weight: approx. 1 kg

Multimètre numérique HM8011-3

- **19999 points de mesure, 4½chiffres**
- **28 gammes de mesure**
- **2,5 mesures/seconde**
- **Mesure de valeurs efficaces vraies**
- **Précision de base 0,05%**

Le **HM8011-3** est un multimètre numérique à haute integration avec **28 gammes de mesure**. Son affichage **4½chiffres** permet une représentation de la valeur mesurée jusqu'à 19999 points. La résolution ainsi atteinte se situe selon le mode de mesure et la gamme à **10µV, 10nA ou 10mΩ**.La commutation de gammes s'effectue au moyen d'un commutateur rotatif. Il permet en combinaison avec un clavier de commutation des fonctions de mesure, un passage rapide entre les différentes gammes de mesure. Toutes les gammes de tension offrent une haute impédance d'entrée de 10MΩ. Malgré celà on atteint une très faible dérive. Dans les gammes de mesure de tensions et courants alternatifs la valeur **efficace vraie** sera mesurée avec un **facteur de crête jusqu'à 7**.Divers **circuits de protection** assurent un fonctionnement sûr du **HM8011-3** et protègent l'appareil dans les valeurs limites indiquées contre des dommages qui pourraient résulter d'une erreur de manipulation. **Les bornes de branchement sont protégées** (bornes de sécurité).
Le multimètre numérique **HM8011-3** est l'appareil de mesure approprié partout où l'on attache de la valeur à une haute précision, une bonne stabilité à long terme et une simplicité d'emploi.

Caractéristiques techniques
(valeurs garanties 6 mois)
Température de référence: 23°C ± 1°C

Tensions continues:
Gammes de mesure:
200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V
Résolution:
10µV, 100mV, 1mV, 10mV, 100mV
Précision:
2V-1000V±(0.05%L[1)]+0.005%G[2)])
200mV: ±(0.05%L+0.01%G)
Tension d'entrée max.:
1000V_c pour gammes 20V, 200V et 1000V
380V_c pour gammes 0,2V et 2V
Impédance d'entrée: 10MΩ II 70pF
Courant d'entrée: 10pA max. (23°C)
TRMC:[3)] ≥100dB (50/60Hz ± 0,5%)
TRMS:[4)] ≥60dB (50/60Hz ± 0,5%)

Courants continus:
Gammes de mesure:
200µA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Résolution:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Précision:
0.2-200mA: ±(0.2% L + 0.01%G)
2A-10A: ±(0.3% L + 0.01%G)
Tensions alternatives:
Gammes de mesure:
200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Resolution:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Précision:
0.2-20V:
à 40Hz-10kHz: ±(0.5% L + 0.07%G)
à 20Hz-20kHz: ±(1% L + 0.07%G)
200V et 750V:
à 40Hz-100Hz: ±(0.5% L + 0.07%G)
à 20Hz-100Hz: ±(1% L + 0.07%G)
Tension d'entrée max.:
1000V_c pour gammes 20V, 200V et 750V
380V_c pour gammes 0,2V et 2V
Impédance d'entrée: 10MΩ II 70pF
TRMC: ≥60dB (50/60Hz ±0.5%)
Facteur de crête: 7 max. (3,5 en fin de gamme)
Courants alternatifs:
Gammes de mesure:
200µA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Résolution:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Précision: (40Hz-100Hz)
0.2-200mA: ±(0.7% L + 0.07%G)
2A-10A: ±(1% L + 0.07%G)
Résistances:
Gammes de mesure:
200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ
Résolution:
10mΩ, 100mΩ, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ
Précision: ±(0.1%L+0.01%G+50mΩ)
pour la gamme 20MΩ: ±(0,2% L + 0,01%G)
Entrée protegée jusqu'à max. 220V~ (350V_c)

[1)] L = de la lecture; [2)] G = de la gamme; [3)] taux de réjection mode commun; [4)] taux de réjection mode serie
Les valeurs sans indications de tolérance servent d'orientation et correspondent aux propriétés d'un appareil moyen.

Generalités
En principe les modules ne sont normalement utilisables qu'en liaison avec l'appareil de base HM8001. Pour l'incorporation dans d'autres systèmes il est à veiller que ce module ne soit mis en oevre qu'avec les tensions d'alimentation spécifiées dans les caractériques techniques.

Sécurité
Cet appareil est construit et testé suivant les dispositions de la norme de sécurité **VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire.** Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne **EN 61010-1** et de la norme internationale **CEI 1010-1.**
Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger l'utilisateur doit observer les indications et les remarques de précaution contenues dans ces instructions d'emploi.
Le coffret, le châssis et la masse des bornes de signaux à l'arriere sont reliés au fil de garde du secteur. L'appareil ne doit être branché qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde n'est pas admise.
Lorsqu'il est à supposer qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil devra être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle. Cette supposition est justifiée:
- lorsque lappareil a des dommages visibles,
- lorsque lappareil contient des elements non fixes,
- lorsque lappareil ne fonctionne plus,
- apres un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'exterieur ou dans des locaux humides).

A l'ouverture ou à la fermeture du coffret l'appareil doit être séparé de toute source de tension. Lorsqu'après cela une mesure ou une calibration sont inévitables sur l'appareil ouvert sous tension, ceci ne doit être effectué que par un spécialiste familarisé avec les dangers qui y sont liès.

Symboles portés sur l'équipement

ATTENTION - Consulter la notice.

Danger - Haute tension

Connexion de masse de sécurité (terre)

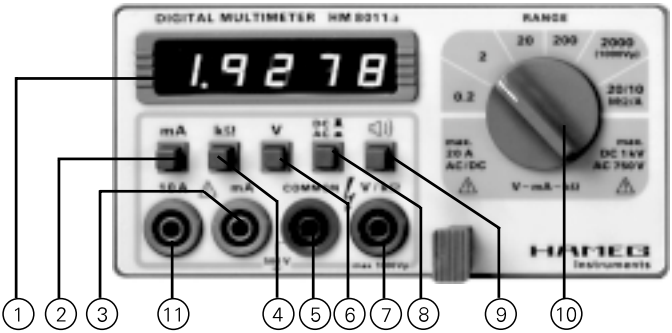
Garantie
Chaque appareil subit avant sortie de production un test qualité par un vieillissement d'une durée de 10 heures. Ainsi en fonctionnement intermittent presque toute panne prématurée se déclarera. Il est néanmoins possible qu'un composant ne tombe en panne qu'après une durée de fonctionnement assez longue. C'est pourquoi **tous les appareils** bénéficient d'une **garantie de fonctionnement de 2 ans**. Sous réserve toutefois qu'aucune modification n'ait été apportée a l'appareil. Il est recommandé de conserver soigneusement l'emballage d'origine pour d'éventuelles expéditions ultérieures. La garantie ne couvre pas les dommages résultant du transport.
Lors d'un retour, apposer une feuille sur le coffret de l'appareil décrivant en style télégraphique le défaut observé. Si celle-ci comporte également le nom et le numéro de téléphone de l'expéditeur cela facilitera un dépannage rapide.

Conditions de fonctionnement
La gamme de température ambiante admissible durant le fonctionnement s'étend de +10°C a +40°C. Pendant le stockage ou le transport la température peut se situer entre -40°C et +70°C. Si pendant le transport ou le stockage il s'est formé de l'eau de condensation l'appareil doit subir un temps d'acclimatation d'env. 2 heures avant mise en route. L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres et secs. Il ne doit pas être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevé en poussière et humidité, en danger d'explosion ainsi qu'en influence chimique agressive. La position de fonctionnement peut être quelconque. Une circulation d'air suffisante (refroidissement par convection) est cependant à garantir. En fonctionnement continu il y a donc lieu de préférer une position horizontale ou inclinée (pattes rabattues). Les trous d'aération ne doivent pas être recouverts!

Entretien
Diverses propriétés importantes du module doivent à certains intervalles être revérifiées avec précision. En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base HM8001 le coffret peut être retiré vers l'arriere. Au préalable le cordon secteur et toutes les liaisons par câbles BNC sont à retirer de l'appareil.
Lors de la fermeture ultérieure de l'appareil il est à veiller que sur tous les côtes le coffret est glissé correctement sous le bord de la face avant et arrière.
En retirant les deux vis à l'arrière du module les deux couvercles de châssis peuvent être enlevés. Lors de la fermeture ultérieure il est à veiller que les languettes soient positionnées correctement dans les encoches du châssis avant.

Mise en service du module
En supposant que les instructions du mode d'emploi de l'appareil de base HM8001 aient été suivies - notamment en ce qui concerne le respect de la tension secteur appropriée - la mise en service du module se limite pratiquement à son introduction, laquelle peut se faire aussi bien dans l'ouverture droite que gauche de l'appareil de base. L'appareil de base doit être débranché avant de procéder à l'introduction ou à un changement de module.

La touche rouge POWER placee au centre du cadre avant du HM8001 est alors sortie et un petit cercle (o) devient visible sur le bord supérieur étroit de la touche. Si les bornes BNC placées à l'arriere du HM8001 ne sont pas utilisées, il est recommandé, pour des raisons de sécurité de débrancher les câbles BNC éventuellement raccordés à celles-ci. Afin d'obtenir un raccordement fiable avec les tensions d'utilisation les modules doivent être introduits jusqu'en butée. Si tel n'est pas le cas il n'y a aucune liaison entre fil de garde et boîtier du module (fiche au-dessus du connecteur dans l'appareil de base) et aucun signal de mesure ne doit alors être appliqué aux bornes d'entreé du module. D'une façon générale le module doit être en marche et en état de fonctionner avant application d'un signal de mesure. Si un defaut était décelé sur l'appareil, aucune autre mesure ne doit être effectuée. Avant coupure du module ou lors d'un changement le module doit tout d'abord être séparé du circuit de mesure. Lorsque la touche d'alimentation secteur est enfoncée, le module et l'appareil de base sont prêts a fonctionner. Le raccordement entre le branchement de prise de terre du HM8001 et le fil de garde secteur doit être établi en priorité avant toute autre connexion.



(1) AFFICHAGE (DEL 7 segments)
L'affichage numérique restitue la valeurde mesure avec une résolution de 4½ chiffres, où le chiffre le plus grand est utilisé jusqu'à "1". La valeur de mesure sera affichée avec virgule et signes de polarité. En mesure de grandeurs continues un signe moins apparaît devant les chiffres lorsque la polarité positive de la valeur mesurée est reliée à l'entrée COMMON **(5)**. En dépassement de gamme de mesure > 19999) l'affichage clignote et le signal sonore résonne en discontinu.

(2) mA (touche-poussoir)
Touche de fonction pour mesures de courants continus et alternatifs.

(3) mA (borne protégée pour fiches diamètre 4mm)
Branchement (potentiel élevé) pour mesures de courants continus et alternatifs en liaison avec l'entrée COMMON **(5)** (potentiel bas). L'entrée est protégée par fusible.

(4) kΩ (touche-poussoir)
Touche de fonction pour mesures de résistances.

(5) COMMON (borne protégée pour fiches diamètre 4mm)
La borne COMMON **(5)**(potentiel bas) est le branchement commun pour toutes les fonctions de mesure sur laquelle le potentiel proche de la terre de la grandeur mesurée sera appliquée. Cette entrée est reliée au blindage dans l'appareil.

Pour des raisons de sécurité la tension à cette borne par rapport au boîtier (fil de garde, terre) doit être au maximum de 500V.

(6) V (touche-poussoir)
Touche de fonction pour mesures de tensions continues et alternatives.

(7) V/kΩ (borne protégée pour fiches diamètre 4 mm)
Branchement (potentiel élevé) pour mesures de tensions et de résistances en liaison avec l'entrée COMMON **(5)** (borne protégée).

ATTENTION!
Pour raisons de sécurité la tension à cette borne par rapport au boîtier (fil de garde, terre) doit être au maximum de 1000V.

(8) DC/AC(touche-poussoir)
Touche de fonction pour mesures de tensions et courants alternatifs.

(9) (touche-poussoir)

Touche de coupure du signal sonore. Le signal sonore résonne à chaque changement de

gamme, en surcharge dans chaque gamme, en affichage 0Ω dans les gammes résistances.

(10) RANGE (commutateur rotatif 6 positions) Avec le commutateur de gammes de mesure ces dernières peuvent être réglées dans la fonction choisie. Lors de mesures de tensions et courants de grandeur inconnue il y a lieu de **choisir d'abordla gamme de mesure la plus élevée!** Ensuite l'on commute sur des gammes de mesure plus basses jusqu'à atteindre la résolution optimale.

(11) 10A(20A)(borne protégée pour fiches diamètre 4mm) Branchement (potentiel haut) pour mesures de courants continus et alternatifs dans la gamme 20A en liaison avec l'entrée COMMON **(5)** (potentiel bas). L'entrée n'est pas protégée par fusibles. **Des courants supérieurs à 10A (max. 20A) ne doivent être appliqués que pendant un maximum de 30sec., sinon il en résulte une destruction thermique de la résistance de mesure.**

Choix du mode de fonctionnement

Le clavier à touches de commutation du mode de fonctionnement permet la sélection de la fonction de mesure désirée. Le choix entre mesures de résistances, de courants et de tensions s'effectue au moyen de touches se libérant mutuellement. Pour les gammes courants et tensions il existe de plus le choix entre mesure continue ou alternative.

Choix de gamme

Le commutateur de gammes à 6 positions **(10)** permet la commutation entre les différentes gammes de mesure. Les gammes de mesure sont divisées en décades. La plus petite gamme indique la valeur limite 0,2V, 0,2 mA resp. 0,2 kΩ c.a.d. les valeurs limites de gamme afficheront 199,99mV, 199,99µA ou 199,99Ω max. Dans la gamme 2OMΩ/10A l'affichage maximal est de 19,999MΩ/19.999A. Dans toutes les autres gammes l'affichage s'effectue directement en V, mA ou kΩ.
Lors de mesures de tensions ou courants de grandeur inconnue il y a lieu de choisir d'abord la gamme de mesure la plus élevée et de commuter ensuite sur la gamme dont l'affichage est le plus favorable.

Affichage des valeurs de mesure

Les valeurs de mesure seront représentées par 5 afficheurs DEL. La valeur maximale du ler chiffre est 1; ceci correspond à un affichage 4½ chiffres avec une capacité de mesure de 19999 points. Un signe moins apparait devant les chiffres lorsqu'en mesurede grandeurs continues la polarité positive de la valeur mesurée se trouve à la borne COMMON **(5)**. Avec les entrées court-circuitées l'affichage indique (selon la gamme de mesure) la valeur zéro ± 2 unités. En dépassement de gamme (dans les gammes de mesure de résistances également entrée ouverte) l'affichage clignote et affiche la valeur zéro.

Entrées de mesure

Le HM 8011-3 est équipé de quatre bornes de branchement protégées avec lesquelles, en utilisation de câbles de mesure appropriés (par ex. HZ 15) des contacts fortuits avec la grandeur mesurée sont totalement exclus. Par mesure de sécurité les câbles de mesure devraient être vérifiés périodiquement pour des défauts d'isolement et le cas échéant être remplacés. La borne,,COMMON"**(5)** (noire) est commune à toutes les gammes de mesure. Le potentiel proche de la terre de toutes les grandeurs de mesure devrait être appliqué à cette borne. Là se trouvent le potentiel zéro et le blindage intérieur du HM 8011-3. L'entrées **(3)** mA (bleu) et **(11)** 10A (bleu) n'est destiné qu'à des mesures de courants tandis que l'entrée **(7)** V/kΩ est prévue pour toutes les autres mesures. Chaque borne est appropriée pour recevoir des fiches banane de diamètre 4 mm.

Mesures des tensions

La tension d'entrée maximale du HM8011-3 est de 1000 Vc lorsque la borne COMMON est au potentiel terre, c.a.d.: En connectant le HMS011-3 à l'objet à mesurer la somme de la tension de mesure et de celle de la borne COMMON par rapport à la terre ne doit pas dépasser 1000 Vë. En l'occurence la valeur maximale de la tension entre borne COMMON et terre est de 500 Vc.

En tensions alternatives la valeur eff icace vraie de la tension d'entrée sera mesurée et une composante continue sera supprimée. La borne COMMON **(5)** devrait si possible être directement à la terre ou au point du circuit de mesure possédant le potentiel le plus faible.
Les gammes de mesure des tensions 0,2V et 2V sont protégées des tensions d'entrée jusqu'à 380V, toutes les autres gammes jusqu'à 1000Vc.
Lors de mesures sur des circuits avec des composants inductifs des tensions élevées inadmissibles peuvent apparaître à l'ouverture du circuit. Dans ces cas il y a lieu de prendre des dispositions pour éviter une destruction du HM 8011-3 par tensions inductives.

Mesures des courants

En mesures des courants le branchement de l'objet à mesurer s'effectue à la borne mA **(3)**. **Le HM8011-3 devrait être branché dans le circuit dont le potentiel par rapport à la terre est le plus faible. Pour raisons de sécurité la tension à la borne COMMON ne doit pas dépasser 500 Vc par rapport à la terre.**

En mesures de courants alternatifs la valeur efficace vraie du courant sera mesurée et une composante continue sera supprimée. Les gammes courants sont protégées contre les surcharges par fusibles (gamme 2000mA jusqu'à 2A, les autres gammes jusqu'à 200mA). La gamme de courant 10A n'est pas protégée par fusibles. Un courant supérieur à 10A(max.20A)ne doit donc circuler dans le HM 8011-3 de façon continue. **La durée maximale de mesure de courant > 10A (max.20A) est de 30sec.** Après rupture d'un fusible la cause de la su rcharge doit tout d'abord être écartée et ne remettre qu'ensuite le H M 8011-3 à nouveau en état de fonctionnement.

Mesures des résistances

En mesures de résistances le branchement de l'objet à mesurer s'effectue entre la borne COMMON **(5)** et la borne V/kΩ **(7)**. Aux bornes de branchement se trouve alors une tension continue. Par conséquent seuls des objets sans tension devraient être mesurés étant donné que des tensions présentes dans le circuits de mesure faussent le résultat.

Protection contre les surcharges

Toutes les gammes de mesure du HM 8011-3 sont protégées contre différentes formes de surcharge. Des indications précises se trouvent dans les caractéristiques techniques.

En général: **Lors de mesures degrandeurs inconnues il faut toujours commencer dans la gamme de mesure la plus élevée et partant de là, commuter sur une gamme avec affichage optimal. En cas de malfonctionnement du HMS011-3 il faut d'abord écarter la cause avant de procéder aux mesures suivantes.**

Changement de fusible: Pour remettre le HM 8011-3 en état après une surcharge dans une gamme courants l'un des deux fusibles doit être remplacé. Pour cela il faut ouvrir l'appareil, les fusibles n'étant accessibles qu'à l'intérieur. Dans tous les cas, seuls des fusibles du type indiqué doivent être utilisés sinon le HM8011-3 pourrait être endommagé et les caractéristiques techniques des gammes de mesure de courants ne plus être tenues.

Facteur de crête

Pour l'évaluation de signaux complexes ou déformés la détermination de la valeur efficace vraie est nécessaire. Le multimètre numérique HM 8011-3 permet des mesures de grandeurs alternatives avec affichage de la **valeur efficace vraie.** Le **facteur de crête** est une donnée importante pour l'interprétation des valeurs de mesure et l'appréciation de la précision. Il est défini comme le rapport entre la tension crête et la valeur efficace du signal.

Facteur de crête = FC = U_c/U_{eff}

Il est une mesure de la plage dynamique de la tension d'entrée d'un convertisseur de grandeurs alternatives et exprime la capacité de traiter des signaux de mesure avec une valeur de crête élevée sans que le convertisseur n'entre en saturation, Le facteur de crête du HM8011-3 va de 1 à 7 (pour des erreurs de mesure < 1%) et dépend de la hauteur de la valeur efficace du signal à mesurer.

En limite de gammes de mesure le facteur de crête est encore de 3,5 max. c.a.d. il est de 7 au milieu de la gamme de mesure concernée. Pour des signaux ayant un facteur de crête supérieur la précision d'affichage est réduite.

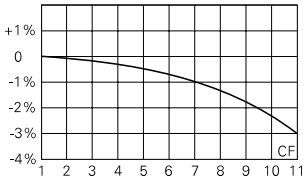
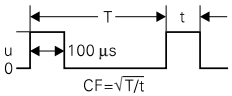


Fig. 1
Facteur de crête

Ceci dépend entre autres de la bande passante du convertisseur de valeurs efficaces. Des mesures de signaux complexes ne seront que peu influencées lorsqu'il n'y a pas de composantes harmoniques importantes du signal de mesure situées au-dehors de la bande passante de 150 kHz (-3dB) du convertisseur. Une autre grandeur d'influence sur la précision de mesure est le rapport cyclique du signal de mesure. Le facteurde crête setrouve alors dans la relation suivante:

T = durée de période
t = durée d'impulsion
u = tension d'impulsion



La courbe de signaux représentée a par ex. avec un rapport cyclique de 1% un facteur de crête de 10. La précision indiquée en fig. 1 est valable pour cette forme de signal à tension d'impulsion constante de 1 Volt.

Test des fonctions Généralités

Ce test doit aider à vérifier à certains intervalles les fonctions du HM8011-3 sans grands frais en appareils de mesure. Afind'atteindre l' équilibre thermique le module et l'appareil de base dans son coffret doivent être mis sous tension au-moins 60 minutes avant début du test.

Appareils de mesure utilisés

Calibrateur Fluke 51 01 B/Rotek 600 AC/DC
1 Résistance 180 kΩ ±0.01 %.

Si l'un des calibrateurs indiqués est disponible ou des étalons de précision adéquate toutes les gammes de mesure du HM 8011-3 peuvent être vérifiées à l'aide des tableaux suivants indiquant les valeurs limites. Le réétalonnage ne devrait cependant être effectué que lorsqu'un calibrateur de récision adéquat est disponible.
Il faut veiller qu'avant chaque changement de gamme le signal présent au HM8011-3 ne représente pas une charge inadmissible de l'objet en examen.

Pour la liaison entre calibrateur et HM 8011-3 des câbles blindés devraient être utilisés afin d'éviter toutes influences indésirables sur le signal de mesure.

a) Gammes de tensions continues

(Tab.1)

Gamme	Référence(+23°C)	Limites d'affichage
200mV	100.00mV	99.93-100.07
2V	1.0000V	.9994-1.0006
20V	10.000V	9.994-10.006
200V	100.00V	99.94-100.06
1000V	1000.0V	999.4-1000.6

b) Gammes de tensions alternatives

(Tab.2)

Gamme	Référence(+23°C)	Limites d'affichage
200mV	100.00mV	(1) 99.36-100.64 (2) 98.86-101.14
2V	1.0000V	(1) .9936-1.0064 (2) .9886-1.0114
20V	10.000V	(1) 9.936-10.064 (2) 9.886-10.114
200V	100.00V	(3) 99.36-100.64 (4) 98.86-101.14
1000V	1000.0V	(3) 745.5-754.5 (4) 741.8-758.2

(1) =40Hz to 10kHz (3) =40Hz to 100Hz
(2) =20Hz to 20kHz (4) =20Hz to 100Hz

c) Gammes de courants continues

(Tab.3)

Gamme	Référence(+23°C)	Limites d'affichage
200µA	100.00µA	99.78-100.22
2mA	1.000mA	.9978-1.0022
20mA	10.000mA	9.978-10.022
200mA	100.00mA	99.78-100.22
2A	1000.0mA	996.8-1003.2
10A	1.000A	0.995-1.005

d) Gammes de courants alternatives

(Tab.4)

Gamme	Référence(+23°C)	Limites d'affichage
200µA	100.00µA	99.16-100.84
2mA	1.000mA	.9916-1.0084
20mA	10.000mA	9.916-10.084
200mA	100.00mA	99.16-100.84
2A	1000.0mA	988.6-1011.4
10A	1.000A	0.988-1.011

e) Gammes résistances

(Tab.5)

Gamme	Référence(+23°C)	Limites d'affichage
200Ω	100.00Ω	99.83-100.17
2kΩ	1.0000kΩ	.9987-1.0013
20kΩ	10.000kΩ	9.987-10.012
200kΩ	100.00kΩ	99.87-100.12
2000kΩ	1000.0kΩ	998.7-1001.2
20MΩ	10.000kΩ	9.960-10.040

Séquence de calibration

A - Fréquence d'impulsions
Brancher le fréquencemètre au point test "100kHz" du connecteur de test CN101. Régler la fréquence d'impulsions sur 100kHz ± 50 Hz avec VR107 **[1] .**

B - Point zéro
Commuter sur la gamme 0,2V =. Entrée ouverte positionner l'affichage sur zéro avec VC103 **[2] .**

C - Tension de référence
Commuter sur la gamme 2V =. Appliquer 1,8000V Régler l'affichage sur 1,8000V avec VR 106 **[3] .**

D - Amplification de tension continue
Commuter sur la gamme 0,2V =. Appliquer 0,1800V =. Régler l'affichage sur 180.00V avec VR105 **[4] .**

E - Référence de résistance
Commuter sur la gamme 200kΩ. Brancher une résistance de 180kΩ ± 0,01% (ou le calibrateur correspondant) à l'entrée. Régler l'affichage sur 180.00k avec VR101 **[5] .**

F - Point zéro en tension alternative
Commuter sur la gamme 2V~. Court-circuiter l'entrée. Placer l'affichage sur zéro avec VR 104 **[6] .**

G - Amplification 1 en tension alternative
Conmmuter sur la gamme 2V~. Appliquer 1,8V~/400Hz.

Régler l'affichage sur 1.8000V ± 5 unités de comptage avec VR103 **[7] .**

H - Amplification 10 en tension alternative
Commuter sur la gamme 0,2V~. Appliquer 0,1 80V 400Hz. Régler l'affichage sur 180.00 ± 5 unités de comptage avec VR102 **[8] .**

I - Compensation en fréquence
a)Commuter sur gamme 200V~. Appliquer 180V/ 400 Hz. Régler l'affichage sur 179.10 ± 10 unités de comptageavec VC101 **[9] .**
b)Commuter sur 20V~. Appliquer 18V/20kHz. Régler l'affichage sur 17.99 ± 10 u. d. c. avec VC102 **[10] .**
c)Répéter les points a) et b).

Caractéristiques techniques du 8011-3

(suite) Coefficient de température par°C: (Référence: 23°C)

V=	gamme 200mV	0,007% L + 0,001 % G
	autresgammes	0,005% L+ 0,001 % G
V~	toutesgammes	0,02% L+ 0,005% G
mA=	toutesgammes	0,02% L+ 0,005% G
mA~	toutesgammes	0,05% L+0,01% G
Ω	toutesgammes	0,01 5% L+ 0,001 % G

L = de la lecture G = de la gamme

Courants de mesure en mesures de résistances:
gamme200Ω: 1 mA; gamme200kΩ: 1µA;
gamme2kΩ: 100µA; gamme2/20MΩ:100nA;
gamme20kΩ: 10µA;

Tension de mesure en mesures de résistances: 0,3V typique entrées ouvertes; fonction de la valeur de résistance à mesurer. La polarité négative de la tension de mesure est à la borne COMMON.

Chute de tension en mesures de courants:
gammeO,2mA-2OmA 0,5Vmax.
gamme 200 mA 1,5Vmax.
gamme 2000 mA 0,5Vmax.

Protection contre les surcharges Gammes de mesure de tensions:
gammesO,2V et 2V: U_e max.380V.
toutes les autres gammes: U_e max. 1000V,
Gammes de mesure de courants:
0.2mA à 200mA: fusible faible intensité 200mA type Wickmann 19193 200mA rapide
gamme 2000mA: fusible faible intensité 2A type Wickmann 19194 2A rapide
tension d'entrée max. toutes gammes 250V_c
La gamme de courant 10A n'est pas protégée.

Gammes de mesure de résistances: Tension d'entrée max. toutes gammes 350V_c

Conditions de fonctionnement:
+10°C à +40°C humidité relative max.: 80%

Affichage
Affichage DEL 7 segments 4½chiffres, 8x5 mm
Cadence de mesure: 2,5 mesures par seconde
Alimentation: (du HM 8001)
25V~/140 mA (Σ. = 3,5VA)

Dimensions du botter (sans conn. plat 22 pôles):
L 135, **H** 68, **P** 228 mm Masse: env. 1 kg

HM8011-3 Multímetro digital

- **Display digital de 4½ dígitos con indicación hasta 19.999**
- **28 gamas de medida**
- **Medición de valores eficaces verdaderos**
- **Impedancia de entrada (CC y CA) 10MΩ**
- **Escala de intensidad utilizable hasta 20A**

El **HM 8011-3**, con sus 20.000 unidades vendidas, es un multímetro digital altamente integrado con un total de **28 gamas de medida**. Su indicación de **4 ½** dígitos permite una indicación del valor de medida hasta **19999**. La resolución obtenible será según el tipo y margen de medida de **10µV, 10nA o 10mΩ**. En el **HM 8011** el cambio de margen de medida se produce mediante un conmutador giratorio. En combinación con un teclado de selección del tipo de medida se consigue una utilización rápida y lógica del **HM 8011-3**. Todas las escalas de medida de tensión presentan una impedancia de entrada de **10MΩ**. No obstante se consiguen valores de deriva muy bajos.

En las gamas de tensión y corriente alterna se mide el **valor efectivo verdadero** con un **factor de cresta** de **hasta 7**. La escala de medida de corriente de 10A se puede utilizar durante breves instantes en medidas de CC y CA hasta **20A**.

Diversos **circuitos de protección** garantizan la seguridad de funcionamiento del **HM 8011-3** y protegen el aparato de posibles daños por manejos incorrectos, dentro de las tolerancias indicadas. Los **bornes de conexión están protegidos al contacto**.

El **HM 8011-3** es el instrumento ideal en todo aquel lugar donde se requiera un manejo sencillo, una alta precisión y constancia a largo plazo.

Datos técnicos
Temperatura de referencia: 23°C ± 1°C
Tensión continua:
Márgenes de medida:
200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V
Resolución:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Precisión:
2V-1000V±(0.05% v.m.[1)]+0.005%v.f.[2)]
200mV: ±(0.05% v.m.+0.01%v.f.)
Tensión máxima de entrada:
1000V_p para los márgenes de 20V, 200V y 1000V
380V_p para los márgenes de 0,2V y 2V
Impedancia de entrada: 10MΩ II 70pF
Corriente de entrada: máx. 10pA (23°C)
CMRR:[3)] ≥100dB (50/60Hz ± 0,5%)
NMRR:[4)] ≥60dB (50/60Hz ± 0,5%)
Corriente continua:
Márgenes de medida:
200mA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Resolución:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Precisión:
0.2-200mA: ±(0.2% v.m. + 0.01%v.f.)
2A-10A: ±(0.3% v.m. + 0.01%v.f.)
Tensión alterna:
Márgenes de medida:
200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Resolución:
10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV
Precisión:
0.2-20V:
40Hz-10kHz: ±(0.5% v.m. + 0.07%v.f.)
20Hz-20kHz: ±(1% v.m. + 0.07%v.f.)
200V y 750V:
40Hz-100Hz: ±(0.5% v.m. + 0.07%v.f.)
20Hz-100Hz: ±(1% v.m. + 0.07%v.f.)
Tensión máxima de entrada:
1000V_p para los márgenes de 20V, 200V y 750V
380V_p para los márgenes de 0,2V y 2V
Impedancia de entrada: 10MΩ II 70pF
CMRR: ≥60dB (50/60Hz ±0.5%)
Factor de cresta: máx. 7
Corriente alterna:
Márgenes de medida:
200µA, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 10A (20A)
Resolución:
10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 100µA, 1mA
Precisión: (40Hz-100Hz)
0.2-200mA: ±(0.7% v.m. + 0.07%v.f.)
2A-10A: ±(1% v.m. + 0.07%v.f.)
Resistencia:
Márgenes de medida:
200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ
Resolución:
10mΩ, 100mΩ, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ
Precisión: ±(0.1%v.m.+0.01%v.f.+50mΩ)
para el márgen de 20MΩ: ±(0.2%
v.m.+0.01%v.f.)
Protección de entrada hasta máx.. 220V~ (350V_p)

[1)] v.m. = del valor medido; [2)] v.f. = del valor final; [3)] relación del rechazo en modo común; [4)] relación del rechazo en modo normal
Los valores sin indicación de tolerancia son valores orientativos para un aparato de serie y los valores estan garantizados para 6 meses.

Información general

Los modulos HAMEG normalmente sólo deben utilizarse en combinación con el aparato base HM8001. Para su incorporación a otros sistemas hay que tener en cuenta que los módulos sólo podrán ser alimentados con las tensiones que se especifican en los datos técnicos.
Después de desembalar un aparato, compruebe ante todo que no existan desperfectos mecánicos, ni piezas sueltas en su interior. En el caso de que observe daños de transporte, deberá comunicarlo inmediatamente al proveedor. En tal caso no ponga el aparato en funcionamiento.

Seguridad

Este aparato se ha fabricado y se ha controlado según las **normativas de seguridad para instrumentos de medida, control, regulación y laboratorio VDE 0411 parte 1ª** y ha salido de fábrica en estado de seguridad técnica inpecablo. También cumple las normas europeas **EN 61010-1** ó la norma internacional **IEC 1010-1**. Como corresponde a las normas de la clase de protección I, todas las piezas de la caja y del chasis están conectadas al contacto de tierra (protector) de la red. (Para los módulos esto sólo es válido si se utilizan en combinación con el aparato base.) Tanto los módulos como el aparato base deben utilizarse sólo con enchufes de seguridad correspondientes a las normas en vigor. **No está permitido inutilizar la conexión de tierra dentro o fuera de la unidad.**
Cuando haya razones para suponer que ya no es posible trabajar con seguridad, hay que apagar el aparato y asegurar que no pueda ser puesto en funcionamiento involuntariamente. Tales razones pueden darse si el aparato:

- muestra danos visibles,
- contiene piezas sueltas,
- ya no funciona,
- ha pasado un largo tiempo de almacenamiento en condiciones adversas (p.ej. al aire libre o en lugar humedo).
- fue transportado incorrectamente (p.ej. dentro de un embalaje que no corresponda a las condiciones mnimas requeridas por los transportistas).

Antes de abrir o cerrar la caja del aparato, este debe desconectarse de toda fuente de tension. Si fuese imprescindible proceder a una medicion o calibracion con el aparato abierto y bajo tension, estas tareas solo deberan ser realizadas por un tecnico experto en la materia y habituado a los posibles peligros que implican tales operaciones.

Símbolos utilizados en el aparato

Atención - véanse las indicaciones en el manual

Atención - alta tensión

Conexión a tierra

Garantía

Antes de salir de fabrica, todos los aparatos se someten a una prueba de calidad con un calentamiento de 24 horas. Manteniendo el aparato en funcionamiento intermitente es posible detectar casi cualquier anomalía. Sin embargo, puede suceder que algún componente se avere después de un tiempo de funcionamiento más prolongado. Por esta razón, todos los productos HAMEG gozan de una garantía de dos años, siempre que no se haya efectuado en ellos un cambio o manipulación indebida. Para un posible envio del aparato por correo, tren o transportista, se aconseja conservar el embalaje original. Los daños de transporte quedan excluidos de la garantía.

En caso de reclamaciones conviene añadir al envo del aparato una nota con una breve descripción del defecto. Ademas facilitará y acelerará el proceso de reparación indicando el nombre, la dirección y el teléfono del remitente. En cualquier caso no dude en dirigirse directamente al servicio tcnico de HAMEG en Espanña llamando a los numeros 93/ 4301597 y 4301100.

Mantenimiento

Es aconsejable controlar periódicamente algunas de las características mas importantes de los instrumentos de medida. Las comprobaciones necesarias son fáciles de realizar con ayuda del plan de chequeo contenido en el presente manual. Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del aparato base HM8001, la caja puede deslizarse hacia atrás. Antes es necesario desconectar el cable de conexión a la red y todos los cables BNC que puedan estar conectados al aparato.
Al cerrar de nuevo la caja del aparato hay que procurar que la envoltura de ésta encaje correctamente entre el panel frontal y posterior.
Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del módulo, podrá desmontar ambas tapas del chasis. Al cerrarlo de nuevo hay que procurar que las ranuras de gua encajen perfectamente en el chasis frontal.

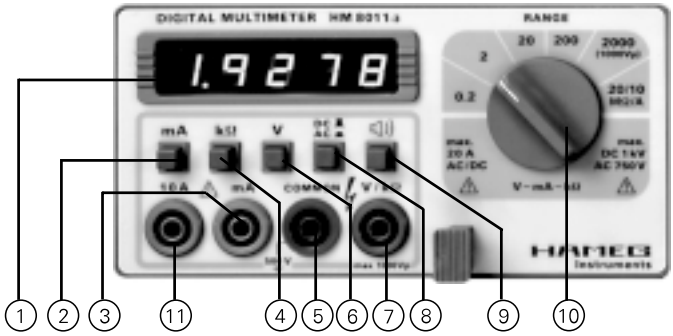
Condiciones de funcionamiento

El aparato debe funcionar a una temperatura ambiental entre +10°C y +40°C. Durante el transporte o almacenaje la temperatura debe mantenerse entre -40°C y +70°C. Si durante el transporte o almacenaje se hubiese producido condensación, habrá que aclimatizar el aparato durante 2 horas antes de ponerlo en funcionamiento. Estos instrumentos están destinados para ser utilizados en espacios limpios y secos. Por eso, no es conveniente trabajar con ellos en lugares de mucho polvo o humedad y nunca cuando exista peligro de explosión. También se debe evitar que actúen sobre ellos sustancias químicas agresivas. Funcionan en cualquier

posición. Sin embargo, es necesario asegurar suficiente circulación de aire para la refrigeración. Por eso, en caso de uso prolongado, es preferible situarlos en posición horizontal o inclinada. Los orificos de ventilación siempre deben permanecer despejados.

Puesta en funcionamiento de los modulos

Antes de conectar el aparato base a la red es necesario comprobar que la tensión de red ajustada en el panel posterior del mismo coincide con la tensión de red disponible.
La conexión entre el conducto de protección del HM8001 y el contacto de tierra de la red deberá establecerse antes que cualquier otra conexión (por eso, hay que conectar primero el enchufe de red del HM8001).
Entonces la puesta en funcionamiento de los módulos se reduce a la acción de introducirlos en el aparato base. Pueden funcionar indistintamente en el hueco derecho o izquierdo.
Al introducir un módulo o efectuar un cambio de módulos, el aparato base deberá estar apagado. La tecla roja "POWER (en el centro del marco frontal del HM8001) resalta y en su plano superior se aprecia un pequeño crculo. Si no se utilizan los bornes BNC situados en la parte posterior del aparato, conviene por razones de seguridad, desconectar los cables BNC que puedan haber conectados.
Para que los módulos funcionen correctamente con todas las tensiones de alimentación, hay que introducirlo hasta el fondo del hueco. Hasta que no se halle en tal posición, no existe conexión de seguridad con la caja del modulo (clavija situada encima de la regleta de contactos en el aparato base). En ese caso no debe conectarse ninguna señal a los enchufes de entrada del modulo.
Regla general de procedimiento: Antes de acoplar la señal de medida el modulo debe estar conectado y dispuesto para el funcionamiento. Si se reconoce cualquier tipo de avera en el aparato de medición no se debe proseguir midiendo. Antes de apagar el modulo o de proceder a un cambio de modulo, el módulo en primer lugar debe desconectarse del circuito de medida.



(1) INDICACIóN NUMÉRICA (LEDs de 7 segmentos) La indicación digital indica el valor medido con una resolución de 4½ digitos, el digito más significativo es hasta « 1 ». El valor medido se indica con coma decimal y signo correcto. En la medición de valores continuos aparece antepuesto el signo negativo, si el polo positivo de¡ valor de medida se halla conectado a la entrada COMMON **(5)**. Si se sobrepasa el margen de medida > 19999) la indicación (0000) paroadea y la señal acústica suena intermitentamenta.

(2) mA (tecla)
Mando de función para mediciones de corriente (actúa para corriente contínua y alterna).

(3) mA (enchufe con protección al contacto para clavijas de 4 mm de diámetro).
Contacto (high potencial) para mediciones de corriente contínua y alterna en conexión con la entrada Common **(5)** (low potencial). La entrada está protegida por fusibles.

(4) kΩ(tecla)
Mando de función para mediciones de resistencia.

(5) COMMON (enchufe con protección al contacto manual para clavijas de 4 mm de diámetro)
El enchufe COMMON **(5)**(low potencial) es el contacto común para todas las funciones de medición al que se conecta el potencial más cercano a tierra de la magnitud de medida. Esta entrada está conectada al aislamiento del aparato. **La tensión en este enchufe con respecto a la caja dell aparato (conducto de seguridad, tierra) no debe ser superior a 500V por razones de seguridad.**

(6) V(tecla)
Tecla de función para mediciones de tensión.
(Actúa para tensión contínua y alterna.

(7) V/kΩ (enchufe con protección al contacto para clavijas de 4 mm de diámetro)
Contacto (high potencial) para mediciones de

tensión y resistencia en conexión con la entrada COMMON **(5)** (enchufe con protección de seguridad).

¡ATENCIÓN! La tensión en este enchufe con respecto a la caja dell aparato (conducto de seguridad, tierra) no debe ser superior a 1000 V por razones de seguridad.

(8) DC/AC (tecla)
Tecla de función para la conmutación entre mediciones DC y AC.

(9) (tecla)

Tecla para desconexión de la señal acustica. La señal suena con cada cambio de margen, en caso de sobrecarga en todos los márgenes y cuando en mediciones de resistencia la indicación es de 0Ω.

(10) RANGE (conmutador giratorio de 6 posiciones)
Por medio de este conmutador pueden determinarse los margenes de medida dentro de la función elegida. ¡Para mediciones de tensiones y corrientes de magnitud desconocida en primer lugar debe colocarse el márgen de medida más amplio! Después se puede seguir bajando hasta alcanzar la resolución óptima.

(11) 10A (20A) (enchufe protegido al contacto para clavijas de 4 mm de diámetro)
Conexión (High Potential) para mediciones de corriente continua y alterna en el margen de 10A en combinación con la entrada. Common **(5)** (Low Potential). **La entrada no está protegida por fusibles. En caso de corrientes superiores a 10A (máx. 20A) éstas sólo podrán conectarse a dicha entrada por máx. 30 segundos.**

Selección de¡ modo de funcionamiento

Mediante un conjunto de teclas para la selección de¡ modo de funcionamiento se conecta la función de medida deseada. Mediante teclas dependientes puede elegirse entre mediciones de resistencia, corriente y tensión. Para los márgenes de corriente y tensión además puede elegirse entre medidas de¡ tipo continuo o alterno.

Selección del margen de medida

El conmutador giratorio de 6 posiciones **(10)** permite cambiar entre los diferentes márgenes de medida.
Los márgenes de medida estan escalados en décadas. El márgen de medida más pequeño muestra un valor final de 0,2V, 0,2 mA o 0,2 kΩ, lo cual significa que en el valor final de¡ márgen aparecen indicados como máximo 199.99mV, 199.99µA o 199.99Ω. En el márgen de 20 MΩ o 10A la indicación máxima es de 19,999 MΩ o 19.999A. En todos los demás márgenes la indicación aparece directamente en V, mA o kΩ.
Para medir tensiones y corrientes de magnitud desconocida debe comenzarse por el márgen más alto para ir cambiando después hasta aquel margen que ofrezca la indicación más adecuada.

Indicación del valor medido

Los valores medidos se representan en una indicación LED de 5 cifras. El valor máximo de la primera cifra es 1; ello equivale a una indicación de 4½ digitos abarcando un margen de valores de medida de 19999 cuentas. La indicación incluye signo antepuesto y coma decimal en su posición correcta.
Antepuesto a las cifras aparece un signo negativo cuando midiendo magnitudes continuas el polo positivo de la magnitud de medida queda enchufado al enchufe COMMON **(5)**. Cuando se trata de entradas en cortocircuito, aparece en pantalla el valor cero ± 2 cuentas (según el márgen de medida). Cuando se sobrepasa el valor final de¡ márgen de medida (en los márgenes de resistencia también en el caso de entrada abierta) la indicación parpadea intermitentmente indicando el valor cero. En caso de cortocircuito suena la señal acústica.

Acoplamiento del valor de medida

El HM8011-3 viene provisto de enchufes de conexión con protección al contacto los cuales, utilizando cables adecuados, (p. ej. HZ15) no permiten que se produzca cualquier contacto no deseado con la magnitud a medir. Conviene comprobar con cierta periodicidad que los cables no presenten daños en su aislante, sustituyéndolos por cables nuevos si fuese necesario.
El enchufe COMMON **(5)** (negro) es común a todos los márgenes de medida. Por él debe conectarse el potencial cercano a tierra para todos los márgenes de medida. A este enchufe estan conectados el potencial cero y el circuito interior de protección del HM 8011-3. La entrada **(3)** mA (azul) está destinada únicamente para mediciones de corriente, mientras que la entrada **(7)**V/kΩ sirve para todos los demás tipos de mediciones. Cada uno de estos enchufes está previsto para recibir clavijas banana de 4mm de diámetro.

Medidas de tensión

Las máxima tensión de entrada para el HM8011-3 con el enchufe COMMON (5) conectado a potencia de tierra es de 1000 voltios. Ello significa que conec tando el HM801 1-3 al objeto de medida la suma de tensión de medida y la tensión en el enchufe COMMON no debe superar 100^ a tierra.
Además la tensión máxima admisible entre el enchufe Common y tierra es de 500 V_p.
En tensiones alternas se mide el valor efectivo real. En mediciones de tensiones alternas se suprime la tensión continua. El enchufe COMMON **(5)** a ser posible debe conectarse directamente a tierra o en aquel punto del circuito de medida con el menor potencial a tierra.

Los márgenes de medida de 0,2V y 2V se han protegido para tensiones de entrada de hasta 38OV, todos los demás márgenes de medida hasta tensiones de 1000V_p. Efectuando mediciones en circuitos con componentes inductivos pueden producirse tensiones demasiado altas al abrir el circuito. En tales casos deben tomarse medidas de precaución adecuadas para evitar una destrucción del HM 8011-3 por causa de tensiones de inducción.

Mediciones de corriente

Para tomar medidas de corriente el objeto de medida debe conectarse al enchufe mA **(3)**. **El HM8011-3 debe conectarse al conductor cuyo potencial a tierra sea el menor. Por razones de seguridad la tensión en el enchufe COMM0N no debe superar los 500 V_p con respecto a tierra.** En mediciones de corriente alterna se mide el valor efectivo real. Midiendo corrientes alternas se suprime la corriente continua.

Los márgenes de medición se han protegido contra sobrecarga mediante fusibles finos. (En el margen de 2000mA hasta 2A, todos los demás márgenes de corriente hasta 200mA). Tras fundir un fusible en primer lugar debe suprimiese la causa de la sobrecarga. Sólo despuésvolvera ponerel HM8011-3en funcionamiento. **La entrada 10A (11) no está protegida por fusibles. En caso de corrientes superiores a 10A (máx. 20A) éstas sólo podrán conectarse a dicha entrada por máx. 30 segundos.**

Mediciones de resistencia

Para mediciones de resistencia el objeto de medida se conecta entre el enchufe COMMON **(5)** y el enchufe V/kΩ **(7)**. En los enchufes de conexión habrá una tensión contínua (ver datos técnicos en página 6). Por ello conviene medir sólo objetos libres de tensión, dado que posibles tensiones existentes en el circuito de medida podrían falsear el resultado.

El HM 8011-3 permite realizar mediciones de resistencia en un margen entre l0mΩ y 20MΩ. En el márgen de resistencias muy pequeñas se debe tener en cuenta la resistencia de los propios conductores.

Protección contra sobrecarga

Todos los márgenes de medida del HM8011-3 se han protegido contra diferentes tipos de sobrecarga.

Regla general: Si se miden magnitudes desconocidas debe comenzarse por el márgen de medida superior, bajando entonces hasta alcanzar el márgen cuya indicación sea óptima. Si se produjese cualquier avería en el HM8011-3, deben suprimiese el factor causante de la alteración antes de proseguir con ulteriores mediciones.

Cambio de fusibles: Cuando se haya sobrecargado uno de los márgenes de medida de corriente, habrá que cambiar uno de los dos fusibles antes de volver a poner en marcha el HM8011-3. Para ello es necesario abrir el aparato ya que unicamente puede accederse a ellos desde el interior. Encontrará indicaciones para la apertura del HM8011-3 en el capítulo sobre seguridad y en las instrucciones de calibración en este manual.

En cualquier caso sólo deben utilizarse fusibles del tipo que vienen indicados dado que de lo contrario el HM8011-3 podría sufrir daños y además se dejarían de cumplir los datos técnicos en los márgenes de medida de corriente.

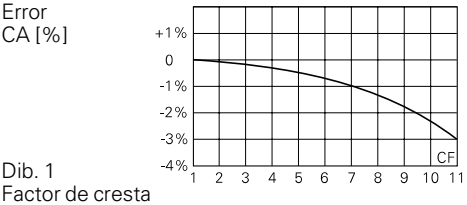
Factor de cresta

Para poder evaluar señales complejas y distorsionadas es necesario determinar el valor efectivo real. El HM8011-3 permite realizar mediciones de magnitudes alternas con indicación del **valor efectivo real.** El **factor de cresta** es una magnitud importante para poder interpretar los valores medidos y evaluar su precisión. Se define por la relación entre la tensión máxima de la señal y su valor efectivo.

factor de cresta = FC = U_p / U_{ef}

Este factor es una medida dinamica del voltage de entrada que expresa la capacidad del convertidor AC/DC en medidas de señales con un alto valor de pico, sin llegar al límite de la saturación del convertidor.

El factor de cresta del HM8011-3 abarca de 1 a 7 (para errores de medida < 1%) y depende del valor efectivo de la señal a medir. En el extremo del márgen de medida el factor de cresta será de 3,5 como máximo, ello significa que su valor será 7 en el centro del márgen de medida en cuestión. En señales con un factor de cresta superior, la precisión de la indicación es menor.



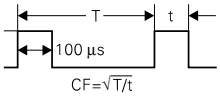
Dib. 1
Factor de cresta

Este depende entre otras cosas del ancho de banda del convertidor RMS. La medición de señales complejas apenas se altera si no hay componentes armónicos esenciales de la señal de medida que queden fuera del ancho de banda de 150 kHz (-3dB) del convertidor.

Otra magnitud condicionante de la precisión de medida es la relación de impulso de la señal de

medida. El factor de cresta actúa de la siguiente forma al respecto:

T = Duración del período
t = Duracíon del impulso
u = tension del impulso



Así por ejemplo, el gráfico que se muestra tiene un factor de cresta de 10 con una relación de impulso de 1%. La precisión que se indica en el dibujo 1 es aplicable a un tal gráfico bajo una tensión de impulso constante a 1V.

Comprobación de funcionamiento

Para alcanzar la temperatura de funcionamiento normal tanto el módulo como el aparato basedeben estarcerrados y haber sido puestos en marcha 60 minutos antes de iniciar la prueba.

Aparatos de medida necesarios

Calibrador Fluke 5101 B/Rotek 600 AC/DC
1 Resistencia 180 kΩ ±0.01%,

Si se dispone de uno de los calibradores indicados o de patrones de precisión adecuada, pueden comprobarse todos los márgenes de medida del HM8011-3 sirviéndose de los valores límite que se indican en las siguientes tablas. Proceda unicamente a una nueva calibración disponiendo de un calibrador de precisión adecuado. Es importante observar antes de cada conmutación del márgen de medida, que la señal conectada al HM 8011-3 no suponga una carga sobredosada para el objeto de ensayo.
Para la conexión entre el calibrador y el HM 8011-3 conviene utilizar un cable blindado para evitar posibles influencias exteriores indeseadas sobre la señal de medida.

a) Márgenes de tensíon contínua

(Tab.1)

Márgen	Referencia(+23°C)	Indicación
200mV	100.00mV	99.93-100.07
2V	1.0000V	.9994-1.0006
20V	10.000V	9.994-10.006
200V	100.00V	99.94-100.06
1000V	1000.0V	999.4-1000.6

b) Márgenes de corriente contínua

(Tab.3)

Márgen	Referencia(+23°C)	Indicación
200µA	100.00µA	99.78-100.22
2mA	1.000mA	.9978-1.0022
20mA	10.000mA	9.978-10.022
200mA	100.00mA	99.78-100.22
2A	1000.0mA	996.8-1003.2
10A	1.000A	0.995-1.005

c) Márgenes de tensió alterna

(Tab.2)

Márgen	Referencia(+23°C)	Indicación
200mV	100.00mV	(1) 99.36-100.64 (2) 98.86-101.14
2V	1.0000V	(1) .9936-1.0064 (2) .9886-1.0114
20V	10.000V	(1) 9.936-10.064 (2) 9.886-10.114
200V	100.00V	(3) 99.36-100.64 (4) 98.86-101.14
1000V	1000.0V	(3) 745.5-754.5 (4) 741.8-758.2

(1) =40Hz to 10kHz (3) =40Hz to 100Hz
(2) =20Hz to 20kHz (4) =20Hz to 100Hz

d) Márgenes de corríente alterna

(Tab.4)

Márgen	Referencia(+23°C)	Indicación
200µA	100.00µA	99.16-100.84
2mA	1.000mA	.9916-1.0084
20mA	10.000mA	9.916-10.084
200mA	100.00mA	99.16-100.84
2A	1000.0mA	988.6-1011.4
10A	1.000A	0.988-1.011

e) Márgenes de medida de resistencia

(Tab.5)

Márgen	Referencia(+23°C)	Indicación
200Ω	100.00Ω	99.83-100.17
2kΩ	1.0000kΩ	.9987-1.0013
20kΩ	10.000kΩ	9.987-10.012
200kΩ	100.00kΩ	99.87-100.12
2000kΩ	1000.0kΩ	998.7-1001.2
20MΩ	10.000kΩ	9.960-10.040

Orden de ajuste

A - Frecuencia de reloj (clock)

Conectar el contador de frecuencias en el punto « 100 kHz» de la clavija de ensayos CN101. Ajustar la frecuencia de reloj a 100kHz ± 50Hz con **[1]** VR107.

B - Punto cero

Seleccionar el márgen de medida 0,2V DC. Dejando abierta la entrada colocar en 0 el indicador por medio de **[2]** VC103.

C - Tensión de referencia

Seleccionar el márgen de medida 2V DC. Conectar 1,8000V DC. Ajustar el indicador a 1,8000V con **[3]** VR106.

D - Amplificación de tensión continua
Seleccionar el márgen de medida de 0,2V DC. Conectar 0,1800V DC. Ajustar el indicador a 180,00mV con **[4]** VR105.

E - Referencia de resistencia
Seleccionar el márgen de medida 200 kΩ. Conectar a la entrada una resistencia de 180 kΩ ± 0,01% (o un calibrador correspondiente). Ajustar el indicador en 180,00 kΩ por medio de **[5]** VR101.

F - Punto cero de tensión alterna
Seleccionar el márgen de medida 2V AC. Conectar la entrada en cortocircuito. Colocar el indicador en cero mediante **[6]** VR104.

G - Amplificación de tensión alterna 1
Seleccionar el márgen de medida 2V AC. Conectar 1,8V AC/400Hz. Ajustar el indicador en 1,8000V ± 5 cuentas mediante **[7]** VR103.

H - Amplificación de tensión alterna 10
Seleccionar el márgen de medida 0,2V AC. Conectar 0,18V AC/400Hz. Ajustar el indicador en 180,00±5 cuentas mediante **[8]** VR102.

I - Compensación de frecuencia
a) Seleccionar el márgen de medida 200V AC. Conectar 180V/400Hz. Ajustar el indicador en 178,60 ± 10 cuentas por medio de **[9]** VC101.
b) Seleccionar el márgen de medida 20V AC. Conectar 18V/20kHz. Ajustar el indicador en 17,860 ± 10 cuentas mediante **[10]** VC102.
c) Repetir los puntos a) y b).

Datos técnicos del HM 8011-3
(continuación) Coeficiente de temperatura en°C: Temp. de ref.: 23°C

VDC	márgen200mV	0,007%v. m.+0,001 % v.f.
	otros márgenes	0,005%v.m.+ 0,001 % v.f.
VAc	todos márgenes	0,02% v.m. + 0,005% v.f.
mA_{DC}	todos márgenes	0,02% v.m. + 0,005% v.f.
mA_{AC}	todos márgenes	0,05% v. m.+0,01% v.f.
Ω	todos márgenes	0,015% v.m.+0,001 % v.f.

v.m. = del valor medido v.f. = del valor final

Corrientes de medida en mediciones de resistencia:
Márgen de 200Ω: 1mA; Márgen de 200kΩ: 1µA
Márgen de 2kΩ: 100µA; Márgen de 2/20MΩ: 100nA
Márgen de 20kΩ: 10µA

Tensión de medida en mediciones de resistencia:
0,3V tip. con circuito abierto; dependiente de¡ valor de resistencia a medir. El polo negativo de la tensión de medida queda conectado al enchufe COMMON.

Perdidas de tensión en mediciones de corriente:
Márgende0,2mA-20mA 0,5Vmáx.
Márgende200mA: 1,5Vmáx.
Márgende2000mA: 0,5Vmax.

Protección contra sobrecarga
Márgenes de medida de tensión:
Márgen de 0,2V y 2V: $U_e$máx. 380V_p
todos los demás: $U_e$máx. 1000V_p

Márgenes de medida de corriente:
0,2mA-200mA: fusible200mA tipo Wickmann 19193 200 mA rápido
Márgen de 2000mA: fusible 2A Typo Wickmann 19194 2A rápido
Máxima tensión de entrada para todos los márgenes 250V_p

Márgenes de medida de resistencia:
Máxima tensión de entrada para todos los márgenes 350V_p

Condiciones ambientales de operación
+10°C hasta + 40°C. Indice máximo de humedad: 80%

Indicación
Indicador LED de 7 segmentos, de 4½digitos, 8x5mm

Relación de medida: 2.5 mediciones por segundo

Alimentación: 25V~/140mA(Σ=3,5VA)

Dimensiones medidas de la carcasa (sin enchufe plano de 22 polos):
An:135; **Al:** 68; **L** 228 mm. Peso: aprox. 1 kg

HAMEG®
Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

Printed in Germany

44 - 8011 - 0340

Germany

HAMEG Service
Kelsterbacher Str. 15-19
60528 FRANKFURT am Main
Tel. (069) 67805 - 24 -15
Telefax (069) 67805 - 31
E-mail: service@hameg.de

HAMEG GmbH
Industriestraße 6
63533 Mainhausen
Tel. (06182) 8909 - 0
Telefax (06182) 8909 - 30
E-mail: sales@hameg.de

France

HAMEG S.a.r.l
5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 4677 8151
Telefax (1) 4726 3544
E-mail: hamegcom@magic.fr

Spain

HAMEG S.L.
Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Teléf. (93)4301597
Telefax (93)321220
E-mail: email@hameg.es

Great Britain

HAMEG LTD
74-78 Collingdon Street
LUTON Bedfordshire LU1 1RX
Phone (01582) 413174
Telefax (01582) 456416
E-mail: sales@hameg.co.uk

United States of America

HAMEG, Inc.
266 East Meadow Avenue
EAST MEADOW, NY 11554
Phone (516) 794 4080
Toll-free (800) 247 1241
Telefax (516) 794 1855
E-mail: hamegny@aol.com

Hongkong

HAMEG LTD
Flat B, 7/F,
Wing Hing Ind. Bldg.,
499 Castle Peak Road,
Lai Chi Kok, Kowloon
Phone (852) 2 793 0218
Telefax (852) 2 763 5236
E-mail: hameghk@netvigator.com